

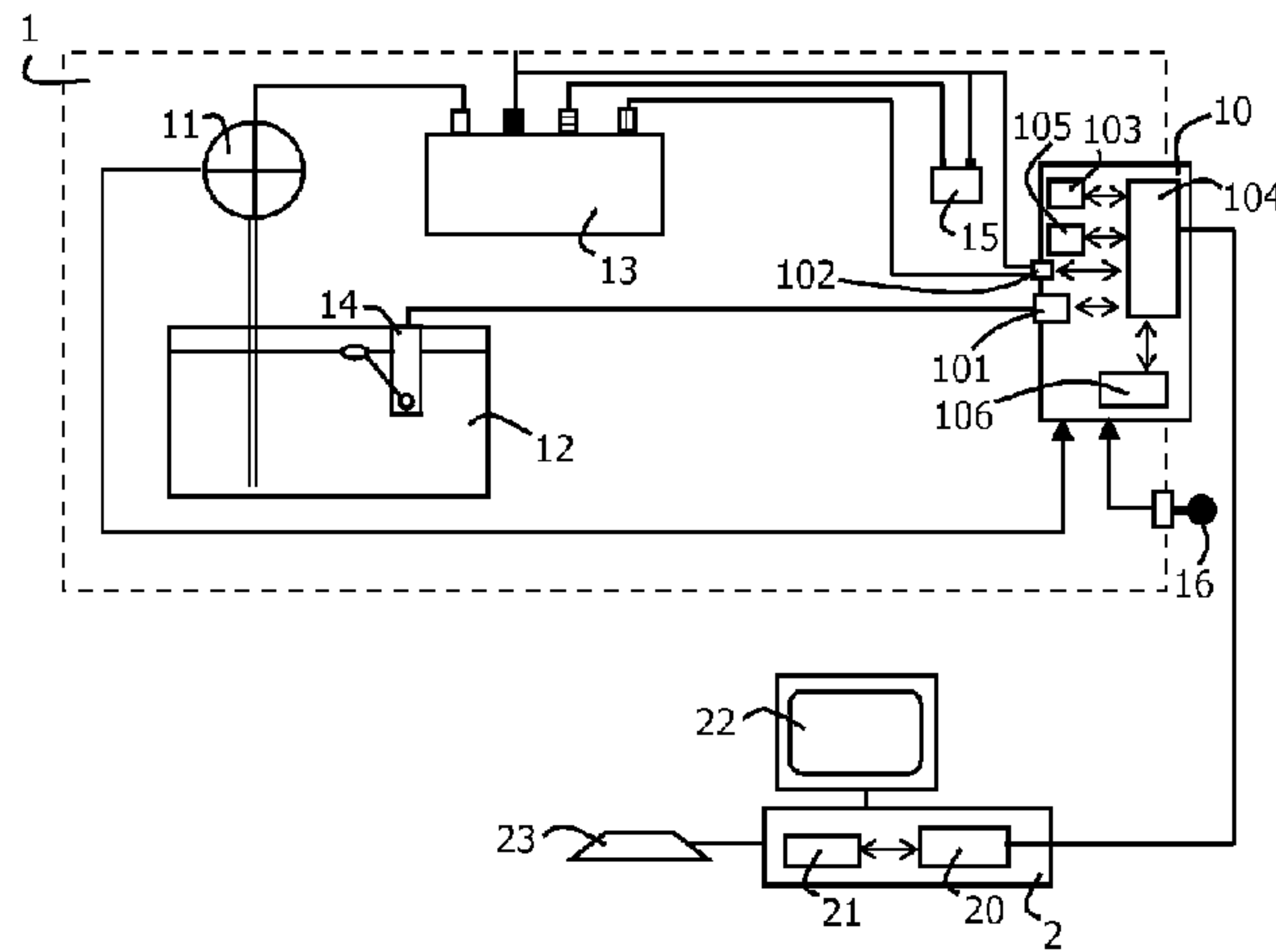


(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2010/10/20  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2011/04/28  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2017/11/07  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2012/04/10  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2010/052238  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2011/048333  
 (30) Priorité/Priority: 2009/10/21 (FR09 57388)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G07C 5/00* (2006.01),  
*B60R 16/023* (2006.01), *G07C 5/08* (2006.01)  
 (72) Inventeurs/Inventors:  
ELKAIEM, ERIC, FR;  
HEINRY, SYLVAIN, FR  
 (73) Propriétaire/Owner:  
ADD, FR  
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : SYSTEME ELECTRONIQUE DE SURVEILLANCE PERMETTANT UN CALCUL DE CONSOMMATIONS DE CARBURANT ET D'EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> REELLES POUR UN APPAREIL EN MOUVEMENT, A L'ARRET, EN TRAVAIL, AVEC EXCLUSION OU PAS DE VOLS DE CARBURANT

(54) Title: ELECTRONIC MONITORING SYSTEM ENABLING THE CALCULATION OF ACTUAL FUEL CONSUMPTION AND CO<sub>2</sub> EMISSIONS FOR A MOVING, STOPPED OR OPERATIONAL AIRCRAFT, WITH OR WITHOUT FUEL THEFT EXCLUSION



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un système électronique de surveillance permettant un calcul de consommations de carburant et d'émissions de CO<sub>2</sub> réelles pour un appareil en mouvement, à l'arrêt, en travail, avec exclusion ou pas de vols de carburant comprenant un boîtier embarqué sur un appareil incluant au moins un moteur, un réservoir et un circuit électrique d'alimentation, et un outil de contrôle sédentaire auquel le boîtier embarqué est apte à être connecté par voie filaire ou non.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2011/048333 A1**

(43) Date de la publication internationale  
28 avril 2011 (28.04.2011)

- (51) Classification internationale des brevets :  
G07C 5/00 (2006.01) B60R 16/023 (2006.01)  
G07C 5/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/052238
- (22) Date de dépôt international :  
20 octobre 2010 (20.10.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
09 57388 21 octobre 2009 (21.10.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ADD  
[FR/FR]; 69, rue du Rouet, F-13008 Marseille (FR).
- (72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ELKAÏM,  
Eric [FR/FR]; 69, rue du Rouet, F-13008 Marseille (FR).  
HEINRY, Sylvain [FR/FR]; 76, rue de la Croix Nivert,  
F-75015 Paris (FR).
- (74) Mandataire : THOMAS, Christine; Cabinet Beau De  
Loménie, 232 avenue du Prado, F-13295 Marseille Cedex  
08 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ELECTRONIC MONITORING SYSTEM ENABLING THE CALCULATION OF ACTUAL FUEL CONSUMPTION AND CO<sub>2</sub> EMISSIONS FOR A MOVING, STOPPED OR OPERATIONAL AIRCRAFT, WITH OR WITHOUT FUEL THEFT EXCLUSION

(54) Titre : SYSTÈME ÉLECTRONIQUE DE SURVEILLANCE PERMETTANT UN CALCUL DE CONSOMMATIONS DE CARBURANT ET D'ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> RÉELLES POUR UN APPAREIL EN MOUVEMENT, À L'ARRÊT, EN TRAVAIL, AVEC EXCLUSION OU PAS DE VOLS DE CARBURANT.

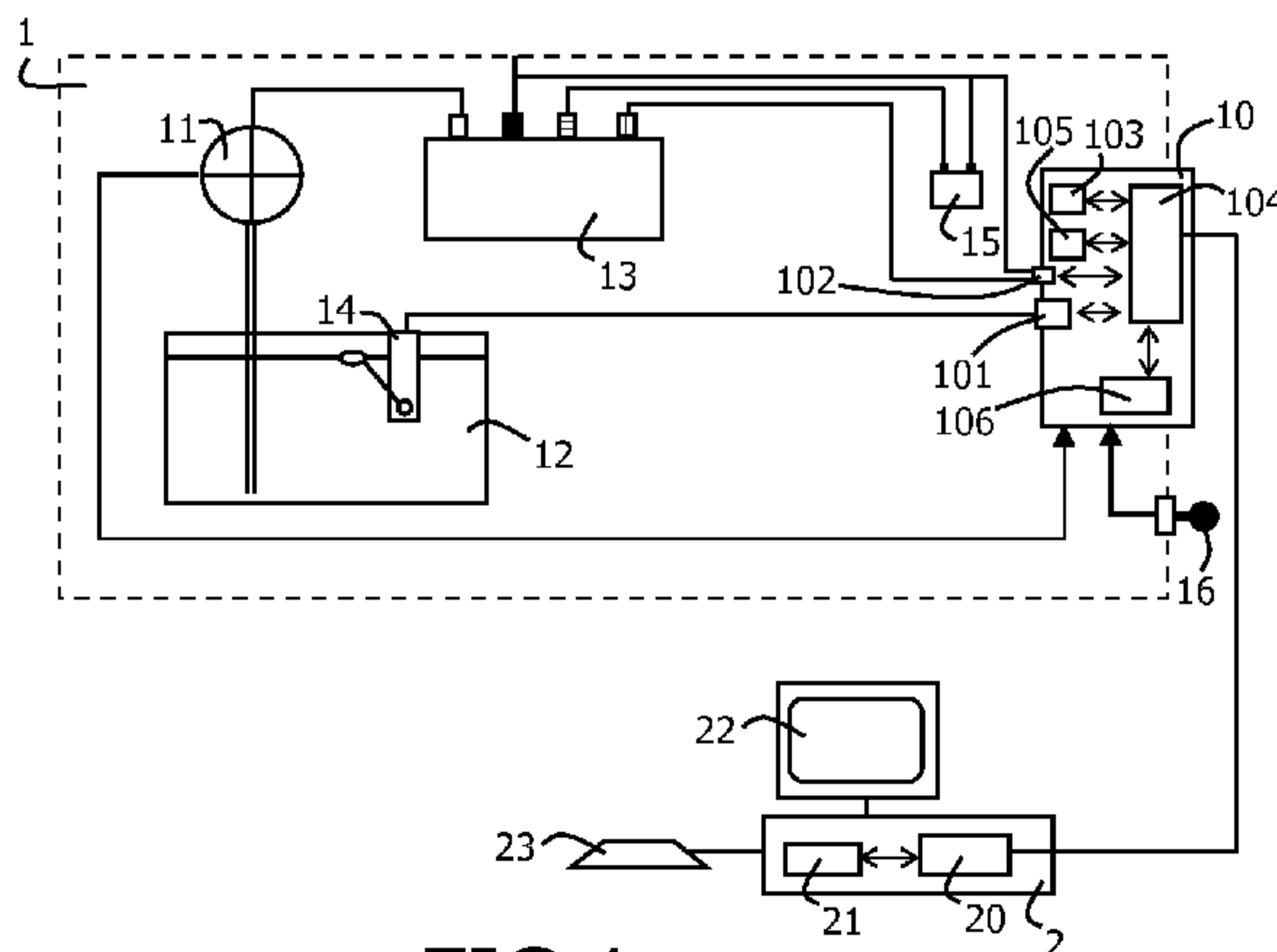


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to an electronic monitoring system enabling the calculation of actual fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions for a moving, stopped or operational aircraft, with or without fuel theft exclusion, which includes a housing mounted on an aircraft including at least one engine, a tank and an electric supply circuit, as well as a sedentary checking tool to which the on-board housing is capable of being connected, optionally by wireless means.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système électronique de surveillance permettant

[Suite sur la page suivante]



WO 2011/048333 A1

**WO 2011/048333 A1** 

---

---

un calcul de consommations de carburant et d'émissions de CO<sub>2</sub> réelles pour un appareil en mouvement, à l'arrêt, en travail, avec exclusion ou pas de vols de carburant comprenant un boîtier embarqué sur un appareil incluant au moins un moteur, un réservoir et un circuit électrique d'alimentation, et un outil de contrôle sédentaire auquel le boîtier embarqué est apte à être connecté par voie filaire ou non.

Titre

« Système électronique de surveillance permettant un calcul de consommations de carburant et d'émissions de CO<sub>2</sub> réelles pour un appareil en mouvement, à l'arrêt, en travail, avec exclusion ou pas de vols de carburant »

5

Arrière-plan de l'invention

La présente invention se rapporte au domaine général des systèmes électroniques de surveillance comprenant un boîtier embarqué sur un appareil incluant au moins un moteur, un réservoir et un circuit électronique d'alimentation et un outil de contrôle sédentaire auquel le boîtier embarqué est apte à être connecté par voie filaire ou non. Plus précisément, l'invention concerne les systèmes électroniques de surveillance visant à suivre la consommation de carburant effectuée par le moteur de l'appareil sur lequel le boîtier est embarqué.

15 Le suivi de la consommation de carburant est actuellement un sujet particulièrement crucial que ce soit d'un point de vue économique ou d'un point de vue environnemental.

L'invention concerne donc en premier lieu le transport routier de marchandises. Ce secteur d'activité consomme annuellement plusieurs dizaines de milliards de litres de gasoil et la part du coût du carburant dans le coût de revient du transport routier ne cesse de s'accroître. Il s'avère donc que la maîtrise de ce poste de dépense est aujourd'hui très importante pour assurer la rentabilité des entreprises de transports routiers.

20 Les secteurs du BTP par l'utilisation d'engins de travaux divers et celui des groupes électrogènes sont aussi concernés puisqu'on y observe aussi d'importantes consommations de carburant.

Il existe actuellement des logiciels permettant d'optimiser la consommation de carburant. Ces logiciels sont principalement mis en œuvre au sein d'un outil de contrôle qui n'est pas placé sur le véhicule lui-même. Il en existe aussi qui sont destinés à être installés au sein du véhicule lui-même.

30 Ces outils logiciels permettent généralement la saisie ou la capture de données sur la fourniture de carburant dans un véhicule et les distances parcourues pour calculer des consommations moyennes.

De tels logiciels permettent de réaliser un suivi de la consommation, de faire une première analyse des types de conduite afin de comparer les consommations des véhicules et les consommations associées aux types de conduite des conducteurs.

5 Ces logiciels permettent déjà de sensibiliser les conducteurs à l'impact de la conduite sur la consommation afin de les amener à avoir une conduite plus économe.

Néanmoins, ces logiciels de suivi de consommation du carburant ne permettent d'avoir accès qu'à une consommation moyenne par véhicule sans  
10 pouvoir accéder à des données plus précises sur la consommation du carburant.

Il existe également des boîtiers embarqués qui sont aptes à se connecter sur le chrono tachygraphe d'un véhicule, sur son récepteur GPS et sur le Bus CAN du véhicule sur lequel le boîtier est embarqué. Un tel boîtier est susceptible de rapatrier par voie filaire ou non, par exemple via un câble ou encore via un  
15 modem, des données sur la consommation de carburant vers un logiciel de restitution géré par un exploitant de la flotte des véhicules concernés.

Les données de consommation peuvent alors être connues a posteriori ou en temps réel par le logiciel de restitution. Cela peut donner lieu à des prises de décisions en fonction des données observées.

20 L'utilisation du chrono tachygraphe permet de connaître la vitesse du véhicule ainsi que d'avoir accès à une donnée d'horodatage des données. Le récepteur GPS permet d'avoir accès à des données de géo localisation. Le Bus CAN permet d'avoir accès à des données issues du système électronique embarqué sur le véhicule.

25 En l'occurrence, la seule donnée électronique circulant sur le Bus CAN permettant de suivre la consommation de carburant effectuée par le moteur du véhicule est, classiquement, une donnée issue d'un débitmètre placé sur la canalisation permettant au carburant d'entrer dans la chambre de combustion ou une donnée issue d'un système équivalent mesurant la quantité de carburant qui  
30 part vers la chambre à combustion.

Actuellement, dans l'électronique embarquée sur les véhicules, le volume d'essence consommé est seulement accessible via ce dispositif.

Une telle structure d'un système électronique de surveillance de la

consommation de carburant par un véhicule permet un suivi correct de la consommation de carburant.

Néanmoins, on observe qu'aujourd'hui de tels systèmes montrent des limites. En particulier, il s'avère que ces logiciels ne permettent pas de faire face  
5 à de nouveaux comportements de la part des chauffeurs et de réseaux structurés qui organisent des vols, substitutions de carburant et autres violations.

Surtout, les systèmes électroniques de surveillance connus ne permettent pas de donner une information sur le lieu de la violation ni sur la date et l'heure de celle-ci. Ils ne savent pas distinguer un vol d'autres évènements pouvant  
10 survenir à position géographique constante.

Ils ne permettent pas non plus d'avoir accès même indirectement à l'identité de la personne ayant effectuée le délit ni comment cette personne s'y est prise.

#### 15 Objet et résumé de l'invention

La présente invention a pour but principal de palier les insuffisances observées dans les systèmes électroniques de surveillance connus en proposant un système électronique de surveillance permettant un calcul de consommations de carburant et d'émissions de CO<sub>2</sub> réelles pour un appareil en mouvement ou à  
20 l'arrêt avec exclusion ou pas de vols de carburant comprenant un boîtier embarqué sur un appareil incluant au moins un moteur, un réservoir et un circuit électrique d'alimentation, et un outil de contrôle sédentaire auquel le boîtier embarqué est apte à être connecté par voie filaire ou non,

- le boîtier embarqué comprend :

25 - au moins un connecteur pour la connexion à au moins un capteur spécifique de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau du carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir et pour la réception, par le boîtier, de données de niveau de carburant en provenance de ce capteur, le capteur spécifique étant étalonné préalablement à  
30 la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur est associée de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant

entre la paroi haute et la paroi basse,

- au moins une horloge apte à fournir des données d'horodatage ;
- au moins un récepteur pour recevoir des données de géolocalisation

et ;

- 5                   - au moins une mémoire pour enregistrer des lignes de données successives comprenant les données de niveau de carburant, les données d'horodatage et les données de géolocalisation à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes ;

- 10                   - le boîtier embarqué est adapté pour s'alimenter auprès du circuit d'alimentation électrique de l'appareil lorsque l'appareil fonctionne et pour s'alimenter, lorsque l'appareil ne fonctionne pas, auprès d'une batterie autonome, apte à se recharger lorsque l'appareil fonctionne ;

- 15                   - le boîtier embarqué comprend en outre un module de traitement de données capable de détecter une chute de niveau de carburant à position géographique constante à partir des lignes de données successives enregistrées et de communiquer, lorsqu'une chute de carburant à position géographique constante, et donc pour un appareil à l'arrêt, est détectée, une alerte à l'outil de contrôle en temps réel ou en différé lorsque le boîtier est connecté à l'outil de contrôle, le module de traitement de données étant également apte à
- 20                   communiquer des lignes de données à l'outil de contrôle ;

- 25                   - l'outil de contrôle est apte à être connecté au boîtier embarqué par voie filaire ou non et comprend au moins une mémoire pour enregistrer les alertes et les lignes de données communiquées par le boîtier embarqué, une unité de traitement de données et un écran pour afficher les alertes et les données communiquées par le boîtier embarqué,

- 30                   - le boîtier comprend en outre des moyens pour détecter le statut en fonctionnement ou non du moteur de l'appareil, les données de statut en fonctionnement du moteur étant incluses dans la ligne de données pour être traitées par le module de traitement de données de manière à inclure les données de statut de fonctionnement du moteur dans l'alerte communiquée à l'outil de contrôle ;

- l'outil de contrôle déterminant ainsi les temps moteur allumé appareil à l'arrêt et les temps moteur allumé appareil en mouvement.

Des modes de réalisation préférentiels du système sont décrits ci-dessous.

Au sens de l'invention, les termes « appareil à l'arrêt » signifie que l'appareil présente une vitesse nulle. Avec un tel système de surveillance utilisant une télémessure du niveau de carburant, le boîtier embarqué a périodiquement accès à une mesure quantitative du niveau réel du carburant dans le réservoir grâce à la présence d'un capteur de niveau de carburant quantitatif placé dans le réservoir. Dans la mesure où ces données de niveau de carburant sont couplées en permanence et en temps réel  
10 avec les données de géolocalisation et les données d'horodatage sur une même ligne de données, l'invention permet un monitoring en temps réel des réservoirs de carburants.

Selon l'invention, ce capteur de niveau de carburant est préalablement calibré pour prendre des mesures quantitatives de niveau de carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir. En effet, l'invention est telle que le capteur spécifique est étalonné préalablement à la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur est associée de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse. Cette caractéristique n'est pas accessible avec les  
20 jauges habituellement installées dans les réservoirs. En effet, les jauges connues sont généralement des jauges tubulaires ou à levier mesurant le niveau par palier. De 18 à 21 millimètres sur la hauteur. Qui plus est, les jauges connues permettent généralement de mesurer quantitativement le niveau sur seulement 80 % de la hauteur du réservoir excluant la partie haute.

On note ici qu'actuellement les jauges de carburant telles qu'utilisées dans les véhicules et envoyant leurs données de mesure sur le Bus CAN des véhicules ne sont pas étalonnées de manière à permettre une mesure quantitative du niveau de carburant. Elles permettent plutôt une mesure indicative permettant seulement de suivre la décroissance du niveau de carburant à partir du moment où il ne reste qu'une  
30 quantité donnée de carburant à partir de laquelle la jauge commence à montrer une décroissance. Les jauges à essence connues restent en effet généralement un certain temps au niveau maximum à la suite d'un plein avant que la jauge n'indique une décroissance progressive du niveau de carburant. Le but de cette indication est effectivement d'éviter que l'utilisateur ne

tombe en panne et pas de suivre en temps réel la diminution de niveau du carburant.

L'invention exige que soit installée une interface nouvelle entre une jauge et le boîtier selon l'invention pour réaliser la calibration quantitative de la jauge  
5 que celle-ci soit dédié à la mise en œuvre de l'invention ou soit une jauge préalablement installée pour un autre but, notamment indicatif.

L'invention propose alors l'utilisation des données quantitatives issues du capteur de niveau de carburant en combinaison avec les données de géolocalisation et d'horodatage, ces données étant enregistrées ensemble pour  
10 un instant donné avec une périodicité donnée. Elles sont connues au sein du boîtier embarqué selon l'invention quel que soit le statut du fonctionnement de l'appareil sur lequel le boîtier est embarqué.

En effet, le système d'alimentation du boîtier embarqué utilise soit une connexion au circuit d'alimentation électrique de l'appareil, soit une connexion à  
15 une batterie autonome qui se recharge lorsque l'appareil fonctionne. Cela permet d'assurer le stockage des données avec strictement toujours la même périodicité quel que soit le statut de l'appareil, y compris à l'arrêt de l'appareil.

Cette caractéristique est inconnue des systèmes électroniques de surveillance tels qu'actuellement connus puisque il n'est jamais prévu que des  
20 données soient enregistrées en dehors du fonctionnement de l'appareil sur lequel est embarqué tout ou partie du système électronique de surveillance.

La combinaison entre le contrôle de l'alimentation électrique du boîtier embarqué et le stockage des données spécifiques à l'invention à périodicité fixe autorise à faire un suivi strict de ce qui se déroule dans le réservoir. Cela permet,  
25 selon l'invention, la mise en œuvre du module de traitement de données capable de détecter une chute de niveau de carburant à position géographique constante à partir des lignes de données successives enregistrées quel que soit le statut du fonctionnement de l'appareil.

En effet, l'alimentation permanente du boîtier embarqué s'avère être  
30 indispensable pour mettre en œuvre une telle détection qui, sinon, ne saurait absolument pas être fiable ou risquerait de manquer des événements.

On remarque donc que, outre le fait de pouvoir accéder à la connaissance de la consommation par chauffeur ou par véhicule, ainsi que cela est déjà

partiellement permis par les dispositifs connus antérieurement, l'invention permet d'être informé en continu et en permanence de la présence d'une chute de niveau de carburant à position géographique constante en connaissant la date, le lieu et le volume de carburant correspondant à la chute du niveau de carburant.

5 En outre, l'invention permet de complètement piloter la nécessité ou non de faire le plein des véhicules avant le départ de ceux-ci à partir d'une centrale logistique possédant sa propre cuve de carburant. En effet, l'invention permet d'accéder à une information en temps réel du volume présent dans les réservoirs. Cela génère un gain de temps car cela permet de faire partir les camions qui  
10 disposent de suffisamment de carburant de manière assurée et cela réduit la file d'attente devant les cuves. Il est courant d'observer de telles files d'attente de plusieurs heures au départ des camions le matin chez certains transporteurs routiers. Cela engendre nécessairement un gain économique.

En effet, aucun des dispositifs connus ne permet d'avoir accès en temps  
15 réel au niveau réel de carburant au sein d'un ou plusieurs réservoirs. En effet, dans les dispositifs connus, seule la consommation du véhicule est connue à l'aide des données relatives à la quantité de carburant qui part vers la chambre à combustion, par exemple grâce à l'utilisation d'un débitmètre. Aussi, seule une approximation peut être donnée en fonction de la moyenne de consommation  
20 depuis le dernier plein.

Plus généralement, l'invention permet de disposer de la connaissance de la consommation réelle des véhicules en déduisant les chutes de carburant à position géographique constante qui ne peuvent que correspondre à un siphonage du réservoir. Cela permet en l'occurrence de déduire les vols de  
25 carburant du calcul de la consommation réelle et donc de l'impact environnemental d'une entreprise sur les émissions de CO<sub>2</sub>, principal gaz à effet de serre, qui sont directement liés à la consommation réelle du carburant.

L'invention permet bien entendu d'identifier les litres perdus pour quelque raison que ce soit et donc de calculer les pertes financières dues aux litres de  
30 carburant payés et non consommés par les véhicules de l'entreprise.

L'invention permet d'éliminer les événements moteur allumé appareil à l'arrêt des chutes de carburant à position géographique constante. En effet, dans le cas où le système n'est pas en mesure de connaître le statut de

fonctionnement du moteur, il ne peut pas dissocier un vol d'une consommation normale du moteur tournant à l'arrêt. L'invention permet donc une grande finesse de détermination des événements de chutes de carburant et de leur nature. Il faut ici souligner que le statut moteur en fonctionnement est différent  
5 de la position de la clé de contact. En effet, la clé de contact peut être en position allumée alors que le moteur ne tourne pas. Dans ce cas, aucune consommation de carburant ne saurait être observée. L'invention s'intéresse ici au moteur tournant.

On note enfin que la caractéristique selon laquelle une alerte est fournie à  
10 l'outil de contrôle auquel peut être connecté le boîtier embarqué peut prendre diverses formes allant du simple compte rendu à une alerte en bonne et due forme sonore ou visuelle en temps réel ou en temps différé. Dans le cas d'une alerte différée, notamment lorsque le boîtier doit être connecté à l'outil de  
15 contrôle pour lui fournir les données, on remarque que le traitement des données avantageusement réalisé dans le boîtier pourra, dans un mode dégradé, être effectué au sein de l'outil de contrôle après réception des lignes de données.

Grâce aux données d'horodatage, l'invention permet de connaître exactement la date et l'heure à laquelle un siphonage a été effectué. En effet, la chute de carburant à position géographique constante est clairement révélatrice  
20 d'un siphonage du réservoir. La donnée de géolocalisation donne en plus la position du véhicule au moment du vol. La donnée sur le statut en fonctionnement du moteur permet d'éliminer les événements temps moteur allumé appareil à l'arrêt des événements de vol proprement dits.

En outre, la connaissance de la donnée de moteur tournant, dans le cas  
25 où, outre la disparition de carburant, la cinétique de disparation du carburant signe la présence d'un vol, renforce encore les preuves de culpabilité du chauffeur responsable du véhicule au moment de la chute de carburant. En outre, cela permet aussi d'identifier les consommations improductives comme les véhicules à l'arrêt moteur allumé.

30 En effet, un avantage supplémentaire d'avoir accès au statut en fonctionnement du moteur est la possibilité d'accéder aux temps moteur allumé appareil à l'arrêt avec, directement associés, le lieu, le jour et l'heure où cela s'est produit. L'invention donne accès non seulement à la durée durant laquelle le

moteur est resté allumé à l'arrêt mais aussi au début de cet événement ainsi qu'à la fin de cet événement. On connaît ainsi une durée écoulée entre deux dates précises grâce à l'horodatage. Il ne s'agit pas de calculer une moyenne de consommation excessive en utilisant un index kilométrique interrogé entre deux points ou de comparer avec la consommation théorique en utilisant les données issues du bus CAN de l'appareil. Néanmoins les données issues du bus CAN pourront être comparées aux données obtenues avec l'invention. Il en est de même pour les données issues d'autres instruments comme le chronotachymètre qui pourra en parallèle délivrer la distance parcourue, les temps de travail, de repos et la vitesse, l'identité chauffeur. Des solutions de type RFID pourront aussi être utilisées.

Le boîtier pourra en particulier être connecté lui-même à ces instruments. Il sera alors possible de faire remonter les infos disponibles sur ces instruments sans boîtier intermédiaire et de croiser toutes ces informations.

Avec l'invention, les temps moteur allumé appareil à l'arrêt sont précisément connus et localisés dans le temps et l'espace. Cela est accessible que l'appareil soit en marche ou non. La distinction entre ces deux types de chute de carburant à l'arrêt est une donnée très intéressante car elle permet de ne pas accuser un chauffeur à tort pour un vol et inversement de ne pas manquer de signaler un comportement inadapté aux économies de carburant.

Cela permet alors de rectifier le comportement d'un chauffeur particulier qui aurait tendance à laisser son moteur tourner engendrant ainsi non seulement des coûts pour l'entreprise mais aussi des émissions de CO<sub>2</sub> qu'il est parfaitement souhaitable de diminuer d'autant plus que les entreprises sont aujourd'hui particulièrement enclines à fournir des données de performance environnementale en leur faveur.

Ainsi, l'invention aide les entreprises du transport routier de marchandises à réduire leur consommation de carburant et à alléger aussi la part du poste de carburant dans leurs comptes en plus de permettre de surveiller les vols de carburant. Les entreprises peuvent aussi alors adhérer à des chartes permettant un engagement volontaire d'un point de vue environnemental.

En particulier, la charte « Objectif CO<sub>2</sub> : les transporteurs s'engagent ... » pourra être signée par les entreprises qui se seront munies du système de

surveillance selon l'invention afin de valoriser leurs engagements en interne et en externe.

Le système de surveillance selon l'invention permet effectivement de réaliser une mesure précise et efficace de la consommation et des émissions  
5 réelles en CO<sub>2</sub> en excluant ou pas les vols de carburant en fonction des informations désirées et en identifiant les consommations improductives comme les véhicules à l'arrêt moteur allumé qui peuvent être réduites par l'éducation des chauffeurs.

Grâce à la récurrence de ses enregistrements de mesure de niveaux de  
10 carburant et à la combinaison avec des données de géo-localisation, d'horodatage et de statut de fonctionnement du moteur, l'invention permet de délivrer des calculs d'émission de CO<sub>2</sub> par zone géographique sur des périodes précises, ou par client du transporteur, ou bien encore par véhicule et/ou par chauffeur.

15 Le croisement des informations d'emplacement du véhicule et de mouvement du véhicule moteur allumé permet ainsi un suivi optimal du comportement des chauffeurs et de la consommation de carburant. Elles permettent donc de savoir les points sur lesquels des améliorations peuvent être effectuées et des actions menées.

20 En plus, dans la mesure où le boîtier embarqué fonctionne quel que soit le statut de fonctionnement de l'appareil sur lequel il est embarqué, l'outil de contrôle a accès aux temps de moteur éteint, aux temps de moteur allumé appareil à l'arrêt et aux temps de moteur allumé appareil en mouvement. L'invention permet ainsi d'avoir une mesure de la consommation totale sur les  
25 trajets effectués. Cela permet de cibler des actions dans un objectif de réduction chiffré et réaliste à partir de la connaissance parfaite des consommations par véhicules et/ou conducteurs qui définit un état des lieux initial.

Bien entendu, le boîtier embarqué selon l'invention permet en outre d'accéder au détail de distance parcourue, à la visualisation de la route sur des  
30 cartes digitales ainsi que d'avoir accès aux arrêts du véhicule.

Selon des réalisations particulières de l'invention, les moyens pour détecter le statut en fonctionnement du moteur sont choisis parmi une connexion à un capteur placé au niveau de la borne d'excitation d'un alternateur du circuit

électrique d'alimentation de l'appareil, une connexion sur une prise carrossier donnant l'information moteur tournant, une connexion à la batterie pour réaliser une mesure de la différence de tension aux bornes de la batterie principale, le module de traitement de données connaissant préalablement la différence de tension observée entre la tension observée avec une position de clef de contact sur ON et la tension observée avec le moteur allumé.

Ces différents moyens pour connaître le statut en fonctionnement du moteur donnent un résultat sûr permettant de savoir si le moteur tourne et consomme du carburant ou est éteint et ne consomme donc plus de carburant.

10 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le module de traitement de données du boîtier est capable de détecter une hausse de niveau de carburant à position géographique constante caractéristique de la réalisation d'un remplissage du réservoir à partir des lignes de données successives enregistrées et de communiquer, lorsqu'une hausse de carburant à position géographique constante est détectée, en temps réel ou en différé, un signal spécifique à l'outil de contrôle pour signaler la présence d'un remplissage.

15 Cette caractéristique permet de repérer, dans un ensemble de lignes de données, les instants de réalisation d'un remplissage du réservoir que ce soit un plein ou uniquement une hausse de carburant relative dans le réservoir. Cette caractéristique permet en outre de connaître la localisation, la date et l'heure de chaque plein ou remplissage de réservoir avec éventuellement visualisation sur une carte.

20 Cette caractéristique permet à l'utilisateur de l'outil de contrôle de disposer des dates et heures des remplissages du réservoir et de la quantité effectivement fournie au sein du réservoir.

Cette caractéristique est utile pour, non seulement, repérer les remplissages/pleins dans le temps mais aussi pour confirmer la présence d'une substitution de carburant comme cela est parfois observé.

25 En effet, une chute du niveau du carburant à position géographique constante suivie d'une hausse de ce niveau à position géographique constante, que ce soit la même position ou une position différente de la baisse de carburant observée précédemment, ou éventuellement le contraire, sera pleinement caractéristique d'une substitution de carburant.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, l'outil de contrôle comprend en outre une interface de saisie de données pour permettre à un utilisateur de saisir des données externes relatives aux remplissages du réservoir, l'unité de traitement de données étant adaptée pour recevoir ces données  
5 externes saisies, pour détecter des incohérences entre les données externes saisies par l'utilisateur et les signaux spécifiques aux remplissages communiqués par le boîtier embarqué.

En combinaison avec la caractéristique précédente, cette caractéristique permet de détecter des vols à la cuve. De tels vols sont par exemple effectués  
10 par le remplissage d'un bidon avant, pendant ou à la suite du remplissage du réservoir du véhicule sur lequel le boîtier embarqué du système électronique de surveillance selon l'invention est installé.

En effet, en comparant la hausse du niveau de carburant observée et détectée au sein du boîtier embarqué et signalée par le signal spécifique envoyé  
15 à l'outil de contrôle avec les données saisies auprès de l'outil de contrôle et signalant la quantité de carburant payée, annoncée généralement sur le reçu fourni par la station service dans laquelle le remplissage du réservoir a été effectué, à la même date et approximativement à la même heure, l'outil de contrôle a accès à la quantité de carburant qui a alors été déversé dans un autre  
20 récipient que le réservoir de l'appareil sur lequel le boîtier embarqué du système électronique selon l'invention est installé.

Outre le lieu, la date, on comprend ainsi que le système électronique de surveillance selon l'invention permet de savoir de quelle manière le carburant manquant a été dérobé. En effet, lorsqu'une chute de carburant à position  
25 géographique constante est observée, il s'agira d'un siphonage et lorsque la comparaison entre la quantité de carburant payé sur une note de frais de remplissage d'un réservoir avec la quantité de carburant mesurée lors d'une hausse du niveau de carburant révèle une incohérence, un vol à la cuve sera détecté.

30 Aussi grâce à cet outil de contrôle, il est ainsi possible de connaître où, quand, et comment un voleur s'y est pris pour voler du carburant.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la périodicité d'enregistrement des lignes de données est comprise entre 60 et 120 secondes.

Cette périodicité d'enregistrement permet de réaliser un compromis grossier entre les fluctuations du niveau de carburant que l'on est capable de détecter au sein du réservoir et un échantillonnage suffisamment fin du niveau dans le réservoir pour permettre la détection d'une chute de carburant à position géographique constante ainsi que cela est visé par l'invention. Les fluctuations dans le réservoir peuvent être notamment dues aux accélérations et décélérations du véhicule.

Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, la périodicité d'enregistrement des lignes de données est comprise entre 85 et 95 secondes.

Les inventeurs ont en effet noté qu'un intervalle de temps choisi autour de 90 secondes permet de s'affranchir de manière optimale des fluctuations de niveaux dues à l'accélération et à la décélération du véhicule et une telle prise de mesure toutes les minutes et demi permet un suivi très fiable du comportement du conducteur.

Cela permet au système électronique de surveillance selon l'invention de fournir une quantité de données optimale, ni trop faible, ni trop importante pour faire un suivi de la consommation réelle par le véhicule fiable et suffisamment précise au vu des observations sur le niveau de carburant dans un réservoir effectuées par ailleurs au sein de l'outil de contrôle.

En effet, cette prise de mesure effectuée avec une période choisie autour de 90 secondes permet d'éviter d'avoir à réaliser une moyenne du niveau de carburant dès lors qu'une fluctuation due à une accélération ou à une décélération est observée.

En effet, en réalisant un échantillonnage avec une période inférieure à 60 secondes, on observe qu'il est nécessaire de faire une moyenne du niveau signalé par le capteur sous peine de ne pas détecter certaines chutes de carburant à position géographique constante ou encore de détecter des fausses chutes de carburant à position géographique constante.

Le calcul d'une telle moyenne de niveau mobilise des ressources de calcul au sein des moyens de traitement. Cela peut être souhaitable à éviter pour des raisons d'économie ou de rapidité de calcul.

Ainsi l'optimisation de la périodicité des enregistrements des lignes de données est particulièrement importante dans le cadre de l'invention et un choix

autour de 90 secondes se révèle particulièrement adapté.

Selon une caractéristique avantageuse, le boîtier comprend en outre un connecteur pour être connecté à au moins un détecteur de position de clé de contact et en ce que les données issues de ce détecteur sont incluses dans la  
5 ligne de données et sont traitées par le module de traitement de données de manière à inclure les données de position de clé de contact dans l'alerte communiquée à l'outil de contrôle.

Cette caractéristique permet de savoir si le conducteur est resté à proximité du véhicule lorsqu'une chute de carburant est détectée. En effet, lors  
10 d'un vol de véhicule, les personnes qui réalisent cet acte prennent généralement leurs précautions pour pouvoir repartir aisément et sans perte de temps. Ainsi, on constate en général que les clés de contact restent généralement en position « On » voire que le moteur continue de tourner lors des vols par siphonage des réservoirs des véhicules. Dans ce cas, la cinétique de disparition du carburant  
15 avec le moteur allumé permet de dissocier le vol d'une simple consommation à l'arrêt du moteur tournant.

La présence de cette donnée de position de clé de contact permet de fournir à l'exploitant chez lequel l'outil de contrôle est installé de disposer d'une preuve complémentaire pour caractériser le vol de carburant et surtout pour  
20 identifier la personne responsable puisque la clé de contact est généralement délivrée à un chauffeur particulier en début de course et rendue par celui-ci en fin de course. Si la clé de contact a été laissée en position « On » lors de la chute de réservoir à position géographique constante, le chauffeur en question sera alors difficilement en mesure d'affirmer qu'il n'est pas responsable ou qu'il ignore  
25 la réalisation de ce larcin.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, le boîtier comprend un module d'étalonnage du capteur de niveau de carburant choisi parmi les capteurs du type ultrasonore, les capteurs utilisant un flotteur, l'étalonnage associant automatiquement de manière bijective, préalablement à la mise en  
30 service du système électronique, une valeur de sortie du capteur à chaque position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir.

Cette caractéristique permet d'associer chaque niveau observé de

carburant dans le réservoir à une valeur de sortie du capteur assurant automatiquement le caractère quantitatif des mesures effectuées par le capteur du niveau de carburant. L'utilisation d'un tel module automatique d'étalonnage est intéressante mais un étalonnage manuel pourra aussi être réalisé sur chaque

5 type de réservoir pour associer un volume de carburant restant à une valeur de sortie du capteur.

Selon une caractéristique avantageuse, l'unité de traitement de données de l'outil de contrôle est adaptée pour calculer une consommation réelle de l'appareil à partir des lignes de données enregistrées.

10 Selon une autre caractéristique avantageuse du système électronique selon l'invention, l'unité de traitement de données de l'outil de contrôle est adaptée pour calculer une émission dioxyde de carbone effectuée par l'appareil.

Ce calcul permet d'accéder directement au bilan carbone de l'activité développé par l'appareil ce qui peut participer d'une démarche commercialement

15 valorisable auprès des clients chargeurs de plus en plus sensibles aux questions environnementales. Cela peut aussi contribuer à donner une image d'entreprise moderne respectueuse de l'environnement et s'inscrivant dans une perspective de développement durable. Globalement, cela pourra aboutir à une meilleure image du transport routier.

20 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'appareil ayant une fonction de travail annexe au fonctionnement de son moteur, le boîtier comprend des moyens pour déterminer le statut en fonctionnement de cette fonction de travail annexe, les données de statut en fonctionnement de la fonction de travail annexe étant incluses dans la ligne de données, l'outil de contrôle déterminant

25 ainsi les temps moteur allumé appareil à l'arrêt en travail et les temps moteur allumé appareil à l'arrêt hors travail.

Cette donnée de statut en fonctionnement d'une fonction de travail permet de dissocier les temps moteur allumé appareil à l'arrêt productifs, c'est-à-dire les temps moteur allumé appareil à l'arrêt en travail des temps moteur

30 allumé appareil à l'arrêt improductifs, c'est-à-dire sans travail. En effet, pour certaines actions particulières, les véhicules spécialisés doivent avoir le moteur en marche pour effectuer la fonction de travail. Dans ce cas, les temps moteur allumé appareil à l'arrêt ne doivent pas être comptés parmi les consommations

improductives. Cette caractéristique permet de dissocier ces deux cas. Sur une période de plusieurs heures où le moteur est resté allumé appareil à l'arrêt, cette caractéristique permettra de repérer les durées pendant lesquelles, typiquement, une prise de force servant pour la réalisation de la fonction de travail annexe (pompe, grue etc...) était activée. Cette durée sera exclue des consommations improductives.

L'invention concerne aussi un boîtier destiné à être embarqué sur un appareil comprenant au moins un réservoir, un moteur et un circuit électrique d'alimentation, et apte à être connecté par voie filaire ou non à un outil de contrôle sédentaire pour la réalisation d'un système électronique selon l'une des revendications précédentes,

comprenant

- au moins un connecteur pour la connexion à au moins un capteur spécifique de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau du carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir et pour la réception, par le boîtier, de données de niveau de carburant en provenance de ce capteur, le capteur spécifique étant étalonné préalablement à la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur est associé de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse,

- au moins une horloge apte à fournir des données d'horodatage ;

- au moins un récepteur pour recevoir des données de géolocalisation

et ;

- au moins une mémoire pour enregistrer des lignes de données successives comprenant chacune les données de niveau de carburant, les données d'horodatage et les données de géo-localisation à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes ;

- le boîtier embarqué est adapté pour s'alimenter auprès du circuit d'alimentation électrique de l'appareil lorsque l'appareil fonctionne et pour s'alimenter, lorsque l'appareil ne fonctionne pas, auprès d'une batterie autonome, apte à se recharger lorsque l'appareil fonctionne ;

- le boîtier embarqué comprend en outre un module de traitement de données capable de détecter une chute de niveau de carburant à position géographique constante à partir des lignes de données successives enregistrées et de communiquer, lorsqu'une chute de carburant à position géographique constante, et donc pour un appareil à l'arrêt, est détectée, une alerte à l'outil de contrôle en temps réel ou en différé lorsque le boîtier est connecté à l'outil de contrôle, le module de traitement de données étant également apte à communiquer des lignes de données à l'outil de contrôle,

- le boîtier comprend en outre des moyens pour détecter le statut en fonctionnement ou non du moteur de l'appareil, les données de statut en fonctionnement étant incluses dans la ligne de données pour être traitées par le module de traitement de données de manière à inclure les données de statut de fonctionnement du moteur dans l'alerte communiquée à l'outil de contrôle.

Un tel boîtier adapté pourra être connecté au besoin à un outil de contrôle et permet la mise en œuvre de l'invention au sein de l'appareil dont le système électronique selon l'invention est destiné à surveiller la consommation.

L'invention concerne aussi un outil de contrôle sédentaire apte à être connecté par voie filaire ou non à un boîtier embarqué selon l'invention, pour la réalisation d'un système électronique selon l'invention, et comprenant au moins une mémoire pour enregistrer les alertes et les lignes de données communiquées par le boîtier embarqué à partir desquelles il accède aux temps moteur allumé à l'arrêt et aux temps moteur allumé en mouvement, un écran pour afficher les alertes et les données communiquées par le boîtier embarqué.

On remarque ici que, concernant les deux dispositifs précédents objets de l'invention, les caractéristiques les concernant et stipulées ci-dessus au sujet du système électronique présenté dans sa globalité peuvent être utilisées pour caractériser l'un ou l'autre ou les deux de ces dispositifs.

L'invention concerne encore un procédé de surveillance destiné à être installé concomitamment au sein d'un boîtier embarqué sur un appareil incluant au moins un moteur, un réservoir et un circuit électrique d'alimentation, et au sein d'un outil de contrôle sédentaire auquel le boîtier embarqué est apte à être connecté par voie filaire ou non pour la réalisation d'un système électronique selon l'invention,

comprenant les étapes suivantes :

- pour le boîtier embarqué :
  - étalonnage d'au moins un capteur spécifique préalablement à la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur est associé de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse,
  - une étape de lecture d'une horloge ;
  - 10 - une étape de connexion, via au moins un connecteur du boîtier, au capteur spécifique de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau de carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir et de réception, par le boîtier, de données de niveau de carburant en provenance de ce capteur,
  - 15 - une étape de réception par le boîtier de données de géolocalisation ;
  - une étape de détection du statut en fonctionnement ou non du moteur de l'appareil,
    - une étape d'enregistrement, dans une mémoire du boîtier, de lignes de données successives comprenant les données de niveau de carburant, les données d'horodatage fournies par l'horloge du boîtier, les données issues du capteur de statut en fonctionnement ou non du moteur et les données de géolocalisation à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes,
    - une étape de sélection d'alimentation sur un critère de fonctionnement du circuit électrique de l'appareil, permettant au boîtier de s'alimenter auprès du circuit d'alimentation électrique de l'appareil lorsque l'appareil fonctionne et de s'alimenter, lorsque l'appareil ne fonctionne pas, d'auprès d'une batterie autonome, apte à se recharger lorsque l'appareil fonctionne ;
    - 25
  - 30 - une étape de détection, au sein du boîtier, de chute de niveau de carburant à position géographique constante, et donc pour un appareil à l'arrêt, par traitement des données de lignes de données successives enregistrées ;
  - une étape de communication, par le boîtier, d'une alerte à l'outil de

contrôle en temps réel ou en différé lorsque le boîtier est connecté à l'outil de contrôle et qu'une chute de niveau à position géographique constante a été détectée,

- une étape de communication, par le boîtier, de lignes de données incluant les données de statut de fonctionnement du moteur à l'outil de contrôle ;
- pour l'outil de contrôle,
  - une étape de connexion au boîtier embarqué par voie filaire ou non ;
  - une étape d'enregistrement, dans une mémoire de l'outil de contrôle, des alertes et des lignes de données communiquées par le boîtier embarqué ;
  - une étape de détermination des temps moteur allumé appareil à l'arrêt et
- 10 des temps moteur allumé appareil en mouvement ;
  - une étape d'affichage des alertes et des données communiquées par le boîtier embarqué.

Des modes de réalisation préférés du procédé sont décrits ci-dessous.

Selon une implémentation préférée, les différentes étapes du procédé selon l'invention sont déterminées par des instructions de programmes d'ordinateurs.

En conséquence, l'invention vise aussi un programme d'ordinateur sur un support d'informations, ce programme étant susceptible d'être mis en oeuvre dans un ordinateur, ce programme comportant des instructions adaptées à la mise en oeuvre des étapes du procédé selon l'invention.

- 20 Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.

L'invention vise aussi un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel sont enregistrées des instructions pour exécuter les étapes du procédé, réalisées au sein du boîtier embarqué lorsque lesdites étapes sont exécutées par un microprocesseur de l'ordinateur, au sein du boîtier embarqué.

- 30 L'invention vise aussi un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel sont enregistrées des instructions pour exécuter les étapes du procédé, réalisées au sein de l'outil de contrôle lorsque lesdites étapes sont exécutées par un microprocesseur de l'ordinateur, au sein de l'outil de contrôle.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par .....

exemple une disquette (floppy disc), un disque dur, une mémoire flash, une clé USB etc.

D'autre part, le support d'informations peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble  
5 électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

10

#### Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif.

15 Sur les figures :

- la figure 1 montre schématiquement un système de surveillance électronique selon l'invention ;

20 

- la figure 2 montre un exemple de lignes de données successives enregistrées au sein du boîtier embarqué et téléchargées dans l'outil de contrôle avant d'y être fiché à la façon représentée sur cette figure;

25 

- les figures 3A et 3B montrent respectivement un exemple de paramétrage d'alerte pour signaler une chute du niveau de carburant à position géographique constante et d'un signal spécifique signalant la présence d'un remplissage du réservoir à position géographique constante et un exemple d'affichage d'alertes de surconsommation ;

- les figures 4A, 4B, 4C et 4D montrent des tableaux et graphiques dans lesquels des événements de surconsommation anormaux sont détectés ;

- la figure 5 montre un exemple de capteurs utilisant un flotteur susceptible d'être utilisé pour la mise en œuvre de l'invention.

30 

- la figure 6 montre un tableau résultat d'un étalonnage du capteur de niveau de carburant selon l'invention ;

- la figure 7 montre un organigramme du procédé selon l'invention ;

- enfin la figure 8 montre une fiche susceptible d'être dressée au sein de

l'outil de contrôle pour la gestion d'une flotte de véhicules ou d'un groupe de chauffeurs.

Description détaillée d'un mode de réalisation

5 La figure 1 représente schématiquement un système de surveillance électronique selon l'invention. Ce système comprend un boîtier 10, embarqué sur un appareil incluant au moins un moteur 11, un réservoir 12 et un circuit électrique d'alimentation.

10 Ce circuit électrique d'alimentation comprend classiquement une batterie 13 et divers moyens de connexion vers le moteur 11, notamment pour récupérer l'énergie dispensée par celui-ci au travers d'un alternateur. En général, la batterie 13 est en outre reliée à une pluralité de capteurs généralement présents à bord de l'appareil 1, soit directement, soit par l'intermédiaire du boîtier 10.

15 Ainsi, la batterie 13 est connectée au boîtier 10, lui-même connecté à un capteur 14 de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau de carburant dans le réservoir 12 entre la paroi haute et la paroi basse de ce réservoir 12.

20 Le capteur 14 est également relié au boîtier 10 de telle manière qu'il puisse lui transmettre les données de niveau de carburant qu'il est en mesure d'acquérir. Pour cela, le boîtier 10 comprend un connecteur 101. Ce connecteur qui permet la transmission de données prend, avantageusement, aussi en charge l'alimentation du capteur 14 via le boîtier 10.

25 Selon l'invention, le boîtier 10 comprend en outre un connecteur d'alimentation à basculement 102, capable de faire basculer l'alimentation du boîtier 10 entre le circuit électrique d'alimentation de l'appareil 1 et donc par une alimentation directe par la batterie 13 et un circuit d'alimentation annexe et autonome basé sur l'implémentation d'une batterie 15 annexe. La batterie 15 est avantageusement connectée au boîtier 10, lui-même connecté à la batterie principale 13. Ainsi, cette batterie annexe 15 est capable de se recharger sur le  
30 circuit électrique d'alimentation de l'appareil 1 lors du fonctionnement du moteur 11 et de fournir de l'énergie électrique au boîtier 10 dès lors que le circuit électrique d'alimentation de l'appareil 1 est mis hors tension.

Le boîtier 10 comprend en outre un module de traitement de données

104, une horloge 103, apte à fournir des données d'horodatage au module de traitement de données 104, un récepteur 105 pour recevoir des données de géo-localisation et une mémoire 106.

La mémoire 106 est notamment utilisée selon l'invention pour enregistrer  
5 des lignes de données successives comprenant les données de niveau de carburant en provenance du capteur 14, les données d'horodatage en provenance de l'horloge 103, des données de géo-localisation en provenance du récepteur 105 à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes.

10 Selon l'invention, la périodicité d'enregistrement des lignes de données sera avantageusement comprise entre 60 et 120 secondes pour permettre d'éliminer les oscillations du niveau de carburant les plus rapides au sein du réservoir 12. La périodicité de 120 secondes permet d'avoir un échantillonnage du niveau de carburant suffisant pour repérer les actes que le système de  
15 surveillance selon l'invention est destiné à détecter.

Plus précisément, la fourchette de périodicité optimale permettant d'optimiser à la fois la quantité de données stockées, la suppression des oscillations dans le réservoir et la détection des événements souhaités est comprise entre 85 et 95 secondes.

20 Le boîtier 10 du système peut s'installer avantageusement à l'intérieur du tableau de bord.

Le système électronique de surveillance selon l'invention comprend également un outil de contrôle 2 muni d'une mémoire 20 pour enregistrer les alertes et les lignes de données communiquées par le boîtier embarqué 10, une  
25 unité de traitement de données 21 et un écran 22 pour afficher les alertes et les données communiquées par le boîtier embarqué 10.

Avantageusement, l'outil de contrôle comprend en outre une interface de saisie de données 23, permettant à l'utilisateur de saisir des données externes relatives au remplissage du réservoir 12.

30 La figure 2 montre un certain nombre de lignes de données telles qu'enregistrées avec une périodicité de 90 secondes lors du fonctionnement d'un véhicule suivi par le dispositif de surveillance selon l'invention.

Le message transféré par le boîtier vers l'outil de contrôle a le format

suivant :

ymmddnnn,ddmmaaaa,hhmmss,xxxx.x,yyyy.y,zzzz.z,ABCDEFrr,IJKLMOPr,sss.s,d  
dmm.mmm,S,dddmm.mmm,W,cc.cccc,tt.t,tt.t,tt.t

Ce format est interprété de la façon suivante :

5	Identification du véhicule - numéro de série : ymmddnnn,
	Date : ddmmaaaa,
	Heure : hhmmss,
	Litres R1 : xxxx.x,
	Litres R2 : yyyy.y,
10	Litres R3 : zzzz.z,
	Statut 1 : ABCDEFrr,
	Statut 2 : IJKLMOPr,
	Vitesse NM/hr : sss.s,
	Latitude : ddm.mmm,
15	Latitude : S,
	Longitude : ddm.mmm,
	Longitude : W,
	Interface client (EcoG par exemple) : cc.cccc,
	Température 1 : +/- tt.t ,
20	Température 2 : +/- tt.t ,
	Température 3 : +/- tt.t

La vitesse d'envoi des données est programmable entre 4800, 9600 et 19200 bauds par seconde.

Il peut être ajouté à cette trame l'ensemble des informations fournies par le bus CAN, le chrono tachygraphe du véhicule et au moins un module de RFID

Dans ce tableau, on voit, au vu des données de géo-localisation notées Loc1 et Loc2, que le véhicule s'est déplacé entre 21:06 et 21:27. Le niveau de carburant diminue logiquement avec le déplacement du véhicule. Néanmoins, on note ici que l'observation de cette décrémentation est conditionnée par la sensibilité du capteur 14 implémenté dans le réservoir 12.

On constate aussi que l'outil de contrôle a accès à des statuts de capteurs donnant des informations sur le fonctionnement du moteur et la position de la clé de contact. D'autres éventuels statuts disponibles grâce à d'autres capteurs

installés sur le véhicule pourront être aussi inclus dans des lignes de données du type de celles présentées sur la figure 2. Ici le statut 1 nous informe que la clé de contact est en position ON (deuxième donnée du statut 1 : 0 = ignition ON) et que le moteur du véhicule est allumé (quatrième donnée du statut 1 : 1 =  
5 moteur allumé). Les figures 3A et 3B montrent respectivement le paramétrage des seuils d'alerte de surconsommation et de détection d'un remplissage du réservoir. Ces seuils sont aptes à déclencher une alerte dès lors qu'ils sont dépassés à la position géographique constante. Pour réaliser cette détection, le module de traitement de données réalise une comparaison entre le niveau de  
10 carburant observé sur deux ou plusieurs lignes successives et compare avec les flux maximaux paramétrés au sein du boîtier ainsi que montré sur la figure 3A.

Avantageusement, ainsi que présenté sur la figure 3, des flux maximaux sont indiqués pour divers statuts de fonctionnement du moteur et de déplacement du véhicule. Le choix d'un paramétrage des surconsommations adapté à la consommation moyenne du véhicule évite le déclenchement de  
15 fausses alertes et permet de détecter sélectivement les surconsommations.

L'invention prévoit en effet que le module de traitement de données effectue diverses comparaisons de niveaux, en particulier des comparaisons entre deux lignes de données enregistrées au début et à la fin d'une position  
20 géographique constante.

La figure 3B montre un certain nombre de surconsommations détectées telles qu'affichées sur l'écran de l'outil de contrôle. Les surconsommations observées sont associées chacune à un site d'exploitation (Marseille, Toulon ou Nice) de plusieurs véhicules repérés par leur immatriculation. L'alerte a  
25 préalablement été envoyée vers l'outil de contrôle 2 par les boîtiers 10 installés sur les véhicules concernés.

L'outil de contrôle 20 affiche alors les surconsommations sous le format présenté sur la figure 3B qui montre le site d'exploitation, l'immatriculation du véhicule concerné, la date et l'heure de l'observation de la surconsommation  
30 anormale, le volume de décrémentation observé ainsi que le code du chauffeur qui était, à ce moment-là, au volant du véhicule portant l'immatriculation concernée.

Il est ainsi possible de suivre de manière très fine tout vol de carburant

sur un véhicule donné et de pouvoir préciser l'heure à laquelle ce vol a été perpétré ainsi que l'endroit, qui n'est pas ici précisé mais qui est connu dans les lignes de données telle que communiquée à l'outil de contrôle. Il est aussi possible de dissocier un vol d'une surconsommation due à un moteur allumé  
5 appareil à l'arrêt.

Jusqu'à présent, il n'était pas possible de détecter un tel vol et d'en donner les caractéristiques car l'utilisation d'un débitmètre ou d'une mesure de la quantité de carburant dispensée vers le moteur pour mesurer une consommation ne permet aucunement de détecter la date et l'heure d'un vol.

10 En effet, dans les dispositifs connus, autant il est possible de connaître la consommation de carburant à chaque instant, autant il n'est pas possible de suivre en temps réel la quantité de carburant dans le réservoir du véhicule et cela empêche de détecter les vols par siphonage.

15 Les figures 4A, 4B, 4C et 4D montrent des exemples de, respectivement, des lignes de données au sein desquelles un vol est détecté, une courbe du niveau de carburant à position géographique constante montrant un vol par siphonage, une alerte telle qu'affichée sur l'outil de contrôle et une courbe de suivi du niveau de carburant avec déplacements du véhicule et sur laquelle apparaissent des événements suspects.

20 Sur la figure 4A, on voit que le camion fait un petit déplacement visible sur les données de géolocalisation, avant de s'immobiliser en registre/ligne de données 7. Ensuite, le volume V1 du réservoir a selon les registres successifs 9 à 12, diminué de 41 litres sans mouvement du véhicule. Cela signe typiquement l'occurrence d'un siphonage, la quantité disparue en fonction de la durée d'arrêt  
25 étant supérieure à la consommation d'un moteur tournant à l'arrêt.

En outre, en dehors des problèmes de vol, on remarque que, comme on a accès aux statuts de la clé de contact et du moteur en même temps qu'aux données de géo-localisation, il serait possible de détecter des surconsommations du au fait que le chauffeur a laissé le moteur tourner à l'arrêt. Il est même  
30 possible de donner un résultat sous la forme : le véhicule est resté 20% du temps global de fonctionnement du moteur à l'arrêt.

Ainsi que représenté sur la figure 4B, l'outil de contrôle peut calculer et afficher une courbe de niveau de carburant en fonction des registres successifs.

La courbe de la figure 4B affiche sous forme graphique le vol détecté sur le tableau de la figure 4A.

La figure 4C montre un exemple d'affichage de l'alerte « vol » associée au vol visible sur le tableau de données de la figure 4A. L'outil de contrôle pourra  
5 aussi éventuellement afficher les lieux des événements observés sur une carte. Il peut aussi fournir toutes sortes de statistiques de consommation sur des plages horaires plus ou moins importantes.

La figure 4D montre un exemple de courbe de niveau de carburant sur laquelle sont détectés des événements suspects. On voit ainsi que des zones VM  
10 de la courbe correspondent au véhicule en mouvement par corrélation avec les données de géolocalisation. On observe aussi ici une zone VA où le véhicule est arrêté. On observe également deux événements suspects E1 et E2 où le niveau de carburant a baissé rapidement. Dans le cas où le véhicule est constaté immobilisé aux instants correspondant à ces registres grâce aux données de  
15 géolocalisation, un vol est détecté.

La figure 5 montre un capteur à flotteur 14, susceptible d'être utilisé dans l'invention. On note ici que d'autres types de capteurs, par exemple des capteurs à ultrasons, pourront être utilisés pour mettre en œuvre l'invention dès lors qu'une mesure quantitative du niveau de carburant peut être acquise entre la  
20 paroi haute du réservoir 12 et la paroi basse de celui-ci. Il existe aussi des capteurs de type tubulaire où le flotteur est enroulé autour d'un axe du capteur et qui pourront être utilisés au sein d'un dispositif selon l'invention

Le capteur 14 représenté sur la figure 5 présente un disque de fixation 140 sur le réservoir, un corps 141 longitudinal, destiné à être placé verticalement  
25 dans le réservoir et avantageusement réglable dans sa longueur pour pouvoir s'adapter à diverses tailles de réservoir, un bras de levier 142 muni à son extrémité d'un flotteur 143. Le bras de levier 142 est articulé autour d'un axe 144 placé sur l'extrémité basse du corps 141 du capteur 14. Dans l'exemple présenté, la hauteur L du corps 141 du capteur peut être réglée en utilisant des vis placées  
30 dans des orifices placés à cet effet le long du corps 141.

La longueur R du bras de levier 142 du flotteur 143 peut également être modifiée en fonction de l'endroit où sont fixés le flotteur 143 et l'axe de fixation 144 sur le corps du capteur.

Ainsi l'installation du capteur comprend deux étapes. La première consiste à régler la longueur L du corps 141 de manière à ce qu'elle soit égale à 50 % du diamètre H du réservoir quand celui-ci est cylindrique ou 50 % de la hauteur H du réservoir quand celui-ci est cubique, carré ou rectangulaire. Ensuite, on règle  
5 position du flotteur 143 sur le bras de levier 142 de manière à ce que, quand le bras 142 du flotteur 143 est en position du réservoir plein, la paroi supérieure du flotteur 143 soit à la hauteur de la paroi haute du réservoir. .

En outre, dans le cas où un tel capteur est utilisé, il est nécessaire que, pour la position basse du flotteur 143, c'est-à-dire la position en rotation la plus  
10 basse, le flotteur 143 touche la paroi basse du réservoir 12.

Il est aussi nécessaire pour l'invention que la position rotationnelle haute soit quantitative pour les niveaux de carburants les plus hauts possibles dans le réservoir 12. Pour cela il faut que le flotteur 143 soit toujours en position de flottabilité et ne puisse pas être coincé contre la paroi haute. Le flotteur et les  
15 divers éléments du capteur seront dimensionnés pour cela même si une marge d'erreur en haut et en bas du réservoir peut éventuellement être acceptée. Cependant, idéalement, la forme du réservoir et la position de l'orifice de remplissage seront tels que le flotteur 143 ne pourra pas se trouver plaqué sur la paroi haute.

Ainsi que présenté sur la figure 5 et décrit ci-dessus, la hauteur L du corps 141 du capteur entre la paroi haute du réservoir 12 et l'axe d'articulation  
20 144 du bras de levier 142 et la longueur R du bras de levier 142 seront en réalité choisies en fonction de la hauteur H du réservoir 12.

Des capteurs de niveau de carburant à bras ajustable pourront ainsi être  
25 utilisés au sein des réservoirs des appareils sur lesquels sera installée l'invention.

La figure 6 montre un tableau dans lequel sont répertoriés un exemple de différents points de calibration associant le signal de sortie, noté SC, du capteur 14 à la quantité de carburant présente dans le réservoir 12. Un tel tableau peut être le résultat d'une calibration manuelle ou d'une calibration automatique.

L'avantage de la calibration manuelle est sa précision et sa fiabilité  
30 puisque l'on contrôle complètement la quantité de carburant introduite dans le réservoir 12. On peut ainsi associer précisément un signal de sortie SC du capteur 14 correspondant très exactement à la quantité de carburant présente

dans le réservoir.

Pour réaliser une calibration manuelle, il est nécessaire que le réservoir soit préalablement vidé et déconnecté des éventuels autres réservoirs présents sur l'appareil considéré. L'absence de connexion entre les réservoirs évite en effet que, lors de la calibration, le carburant des autres réservoirs filtre jusqu'au réservoir en cours de calibration ou vice-versa. Dans tous les cas, il est nécessaire que le boîtier embarqué 10 soit connecté à sa source d'énergie et que le capteur soit connecté en outre au boîtier 10.

Le flotteur 143 doit bien sûr être installé de manière correcte dans le réservoir 12 et le mouvement du bras de levier 142 du flotteur 143 doit pouvoir se faire sans obstacle sur toute la hauteur du réservoir 12.

Enfin, il est nécessaire que le réservoir 12, qui va être calibré, soit bien identifié au sein du boîtier 10. Avantageusement, la capacité maximale du réservoir considéré sera aussi indiquée auprès du boîtier 10.

On note ici que la calibration peut être faite par l'intermédiaire de l'interface utilisateur présente sur l'outil de contrôle. Cela est une réalisation avantageuse. Néanmoins, un dispositif annexe pourrait aussi être utilisé pour réaliser cette opération.

Un tel dispositif annexe ou l'outil de contrôle est, en tout cas, apte à programmer le boîtier 10 en indiquant les identifiants des réservoirs connectés, leur capacité maximum et leur position.

En effet, la calibration manuelle du réservoir est nécessaire pour que le système de surveillance donne la précision maximale de lecture des niveaux de carburant dans le réservoir.

Cette opération est débutée à réservoir vide et il faut s'arrêter plusieurs fois pour capturer le signal à la sortie du capteur de niveau et ajouter une nouvelle ligne de données aux fichiers de calibration en fonction de la quantité de carburant qui a été introduite dans le réservoir.

Un fichier est alors généré qui décrit précisément le flotteur et le réservoir en complément des points de calibration qui associent le signal du capteur avec la quantité de carburant.

Un tel fichier du type de celui représenté sur la figure 6 est ensuite utilisé pour des installations suivantes dans des véhicules présentant des configurations

similaires de flotteurs et de tailles de réservoirs.

En effet, il est prévu selon l'invention de pouvoir calibrer de manière automatique le réservoir. Il s'agit alors de télécharger un fichier de calibration depuis un dispositif annexe ou plus préférentiellement, depuis l'outil de contrôle.

5 Dans ce cas, le fichier de calibration sera identifié par des données correspondant à la taille et au volume du réservoir. Un tel fichier de calibration est typiquement un fichier résultat d'une calibration manuelle préalable d'un réservoir identique à celui pour lequel le fichier de calibration a été téléchargé.

10 Néanmoins, cette calibration ne sera pas strictement adaptée au réservoir particulier considéré et pourra éventuellement engendrer des erreurs au niveau des mesures quantitatives de niveau de carburant. Une calibration manuelle sera alors indispensable.

En début d'opération de calibration manuelle, il est donc nécessaire de s'assurer que le réservoir est bien vide. Dans le cas contraire, les  
15 surconsommations et les pleins réalisés en dessous du niveau de carburant alors observés ne seront pas détectés ou seront faussés. Il faut aussi attendre que le signal de sortie du capteur soit stabilisé.

Ensuite, on peut par exemple remplir le réservoir jusqu'au 1/16<sup>ème</sup> environ. Ainsi, pour un réservoir de 1 200 litres, 75 litres de carburant seront  
20 placés dans le réservoir. On capture alors le signal de sortie SC du capteur et on ajoute un point de données dans le fichier de calibration. Bien entendu, il est nécessaire d'attendre que le signal de sortie du capteur soit stabilisé avant de réaliser la capture. Cela peut prendre une minute ou légèrement plus après avoir terminé d'ajouter le carburant dans le réservoir.

25 Ensuite, un autre point est réalisé à 2/16<sup>ème</sup> de remplissage du réservoir. Cette opération est réalisée jusqu'à ce que le réservoir soit plein.

Dans l'exemple donné, le réservoir est rempli par 16<sup>ème</sup>. Néanmoins, des divisions du volume du réservoir en fractions allant d'1/12<sup>ème</sup> à 1/20<sup>ème</sup> sont tout à fait envisageables pour assurer la fiabilité de la calibration du système de  
30 surveillance. Les valeurs intermédiaires sont alors calculées automatiquement par le boîtier 10, typiquement par approximation linéaire.

Avec le capteur de la figure 5, la position du flotteur 143 correspond à

une mesure analogique de résistance mesurée sur un potentiomètre ou ohmmètre 145 placé sous le trajet du bras de levier 142 à proximité de l'axe 145 du capteur. La valeur de la résistance du potentiomètre 145 est alors variable en fonction de la position du bras de levier 142 qui est due à la flottabilité du  
5 flotteur 143 au niveau de la surface de carburant.

Typiquement, la position du flotteur est alors repérée en fonction de la valeur sortante du potentiomètre 145 sur un nombre de positions de l'ordre de la centaine et préférentiellement autour de 65 positions.

Les capteurs utilisés avec le système auront avantageusement une  
10 résistance pouvant varier entre deux valeurs extrémales, connues préalablement, du réservoir plein au réservoir vide.

Ces valeurs extrémales de résistance correspondent aux positions extrémales du flotteur 143 respectivement pour un réservoir plein et un réservoir vide. Par exemple, ces valeurs iront de 33 à 245 ohms ou encore de 0 à 180, 33  
15 ohms ou 0 ohms correspondant au réservoir vide ou au réservoir plein et 245 et 180 correspondant au réservoir plein ou au réservoir vide.

Ces valeurs de résistance du flotteur 143 correspondent à des intervalles de valeurs digitales allant par exemple de 19,700 à 48,700 respectivement pour un réservoir plein et un réservoir vide.

L'invention utilise donc un voltage en sortie du circuit du capteur de  
20 niveau 14. Ce voltage varie en fonction de la résistance qui elle-même varie en fonction de la hauteur du niveau de carburant et, avec le type de capteur de la figure 5, de la position du flotteur. Le voltage qui est une donnée analogique est transformé en une donnée digitale qui est avantageusement un indice dont le  
25 rang va, par exemple, de 0 à 65,535.

Lors du processus de calibration manuelle, à chaque étape de la calibration, on associe à l'indice digital un volume total en litres présents en réservoir. On transforme ainsi une valeur analogique qui est un voltage à la sortie du capteur en une valeur digitale que l'on associe à une valeur « litres en  
30 réservoir ».

Un nombre de lignes égal à 10 étant un minima, préférentiellement, le nombre de lignes du fichier de calibration sera compris entre 16 et 20 lignes. Typiquement, si la capacité maximale du réservoir est de 460 litres et si un

fichier de 20 lignes est requis, il faudra remplir le réservoir par portions de 23 litres environ.

Les litres en réservoir entre deux points de calibrations consécutifs sont automatiquement calculés au prorata. Pour un réservoir qui a une hauteur de 60 centimètres et une capacité de 600 litres, un fichier de calibration de 20 lignes permet une calibration réelle du niveau de carburant en réservoir tous les 3 centimètres, de 0 à 60 centimètres. On remarque ici que pour un réservoir type pavé de 600 litres, chaque 3 centimètres correspond à 30 litres de carburant. Les positions intermédiaires sont calculées au-prorata.

10 Sur la figure 6, des portions de 20 litres sont utilisées pour réaliser le fichier de calibration.

On note ici que si une jauge d'origine préalablement installée sur un réservoir est utilisée pour la mise en œuvre de l'invention, une calibration manuelle préalable est nécessaire à la manière présentée plus haut. Une interface dédiée sera avantageusement alors utilisée.

15 La figure 7 montre un organigramme du procédé selon l'invention. Ce procédé est mis en œuvre principalement dans le boîtier de commande 10 mais également partiellement au sein de l'outil de contrôle 20.

En premier lieu, l'alimentation du boîtier 10 est assurée en permanence grâce à un certain nombre d'étapes bouclées sur elles-mêmes permettant, en permanence, d'assurer l'alimentation du boîtier 10, soit par la batterie 13, soit par la batterie 15 en fonction de l'état du moteur 11.

Ainsi, sur la figure 7, dans l'étape EA1, le fonctionnement du moteur 11 est examiné. Dans le cas où le moteur 11 est en cours de fonctionnement (cas O), la batterie 13 est mise sous tension. Dans ce cas, la batterie 13 est sélectionnée par le connecteur à basculement 102, au sein d'une étape EA2, pour alimenter le boîtier 10 dans une étape EA4.

Dans le cas où le moteur 11 n'est pas en fonctionnement, dans une étape EA3, la batterie 15 est sélectionnée par le connecteur à basculement 102 pour alimenter le boîtier 10 dans une étape EA4.

30 On note ici que le fonctionnement du moteur 11 est examiné pour permettre au connecteur à basculement 102 de choisir entre les deux modes d'alimentation. Néanmoins, il est tout à fait envisageable d'utiliser un capteur de

position de la clé de contact au lieu d'un capteur de fonctionnement du moteur 11, typiquement un capteur de tension placé sur la borne d'excitation de l'alternateur. En effet, généralement, dès que la clé de contact est en position « ON », le circuit d'alimentation électrique est mis sous tension et est donc apte  
5 à alimenter le boîtier 10.

Ensuite, le procédé selon l'invention questionne l'horloge 103, dans une étape EM1, afin de connaître l'instant d'échantillonnage adéquat auquel vont être capturées les diverses données constituant une ligne de données à la périodicité choisie et préprogrammée, ici 90 secondes.

10 La date et l'heure D/H sont alors utilisées pour associer, dans une étape EM2, une acquisition à l'instant adéquat du signal de sortie SC du capteur 14. Enfin, dans une étape EM3, les données de géo-localisation Loc à l'instant D/H sont acquises auprès du récepteur de géo-localisation 105.

15 Ensuite, dans une étape EM4, l'ensemble des données Loc, SC, D/H est stocké dans la mémoire sous la forme d'une ligne  $L_{D/H}$ . La mémoire implémentée au sein du boîtier embarqué 10 aura avantageusement une capacité autour de 20 000 lignes, 24000 par exemple, ce qui correspond à environ 20 jours consécutifs.

20 Les lignes  $L_{D/H}$  et  $L_{D/H+90N}$  successives pour N allant de 1 à un nombre prédéfini, par exemple 10, sont alors examinées au sein d'une étape EM5 pour détecter une chute de niveau de carburant ou encore une augmentation de niveau de carburant à position géographique constante.

25 Dans le cas où une chute de niveau de carburant est observée à position géographique constante dans l'étape EM5, une alarme AL est alors envoyée à destination de l'outil de contrôle 20 qui la reçoit, l'enregistre et procède avantageusement à un affichage de cette alerte AL dans une étape FM2.

30 En parallèle, l'outil de contrôle 2 est connecté ou se connecte au boîtier 10 dans une étape FM0. Ensuite, dans une étape FM1, les lignes  $L_{D/H}$  sont transférées en différé ou en temps réel vers l'outil de contrôle 20 où elles sont stockées dans une mémoire.

L'outil de contrôle 20 permet alors d'élaborer divers tableaux de résultats du type de celui présenté dans la figure 8. Dans ce tableau, sont présentées les

caractéristiques des consommations observées pour une pluralité de véhicules exploités au sein de sites d'exploitation différents et conduits par différents chauffeurs. On remarque ici que l'identité du chauffeur qui a conduit le véhicule sur lequel le boîtier 10 est embarqué est généralement une donnée externe  
5 acquise au sein de l'outil de contrôle 20 par saisie de données grâce à l'interface utilisateur 23. C'est aussi le cas pour les autres données relatives à l'exploitation des véhicules, en particulier une zone d'activité, par exemple pour réaliser notamment du gardiennage virtuel (« geofencing » en anglais).

Au sujet de l'identité du chauffeur, l'information peut être récupérée par  
10 le système embarqué lorsque celui est connecté au chrono tachygraphe du véhicule.

Concernant le gardiennage virtuel, les données, à condition d'être au préalable renseignées par l'utilisateur peuvent être automatiquement détectées en temps réel par le système embarqué. Par exemple, le dispositif peut  
15 automatiquement contrôler si la position GPS au moment de la détection d'un plein correspond bien à l'emplacement d'une pompe à essence. Cela correspond à une combinaison d'information.

Un tel tableau de bord permet de suivre les consommations plus ou moins détaillées en fonction du chauffeur, en fonction du site d'exploitation ou encore  
20 en fonction du véhicule.

Il est alors possible d'établir des moyennes de consommation et d'établir également des statistiques sur l'impact environnemental de l'exploitation, notamment en calculant les émissions de CO<sub>2</sub> réelles résultats de l'exploitation.

Avantageusement, on a vu que l'outil de contrôle 20 comprend une  
25 interface utilisateur 23 pour acquérir des données externes fournies par un utilisateur de l'outil de contrôle 20.

Typiquement, l'outil de contrôle 20 sera alors avantageusement renseigné sur la quantité de carburant introduite dans chaque réservoir, en fonction des factures de carburant.

30 En comparant alors la quantité de carburant ainsi saisie avec une augmentation de carburant correspondant à l'heure et à la date du remplissage correspondant à la facture, il est possible, grâce à l'invention, de comparer les quantités de carburant automatiquement au sein de l'outil de contrôle 20.

Dans ce cas, l'outil de contrôle 20 sera en mesure, de manière automatique et autonome, de fournir une alerte pour signaler une incohérence entre les deux quantités, le cas échéant. Un vol à la cuve sera alors suspecté.

En outre, comme l'outil de contrôle 20 dispose des lignes de données  $L_{D/H}$  telles que reçues et mémorisées au sein de l'outil de contrôle, il est possible de réaliser un certain nombre de calculs, dont des ratios entre le temps de moteur allumé à véhicule arrêté et le temps de moteur allumé à véhicule en mouvement. Ces ratios donnent accès à un pourcentage de consommation pouvant être économisée. Cependant, l'invention permet de connaître le lieu, la date et l'heure des surconsommations dues à un moteur allumé véhicule à l'arrêt. Cela permet de corriger les comportements des chauffeurs et de réduire la surconsommation due à un maintien du moteur allumé à l'arrêt.

Il est aussi possible de faire toute sorte de calculs statistiques, comme des consommations moyennes aux 100 Kms, des consommations en volume, des consommations moyennes à l'heure à moteur allumé.

Il est également possible d'exclure ou d'inclure les parties de carburant volées, puisque l'invention permet de les identifier et de les quantifier, pour calculer le coût réel du poste carburant au sein d'une exploitation ou encore pour calculer l'impact réel en émission de carbone de l'exploitation.

On remarque ici que l'appareil peut avoir une fonction de travail annexe au fonctionnement de son moteur nécessitant le fonctionnement du moteur pour être activée. Le boîtier comprend alors des moyens pour déterminer le statut en fonctionnement de cette fonction de travail annexe, les données de statut en fonctionnement du moteur étant incluses dans la ligne de données pour être traitées par le module de traitement de données. Les temps durant lesquels la fonction de travail est activée sont alors exclus des temps moteur en marche véhicule à l'arrêt improductifs. La connaissance du statut en fonctionnement de la fonction de travail est typiquement déterminée à partir de l'activation ou non d'une prise de force portée par l'appareil.

L'outil de contrôle 20 permet aussi de réunir les données par groupe. Par exemple, l'ensemble des véhicules exploités sur un site pourra être regroupé de manière à calculer une consommation moyenne du site et pouvoir comparer les exploitations sur divers sites. Des comparaisons entre les camions peuvent être

également réalisés ou encore des comparaisons entre les conducteurs.

L'outil de contrôle 20 selon l'invention, en combinaison avec le boîtier embarqué 10 selon l'invention, permet donc de faire du reporting sur le passé d'une exploitation ainsi que du reporting sur l'exploitation actuelle, c'est-à-dire au  
5 présent de l'exploitation, puisqu'elle rend possible l'émission d'alertes en temps réel vers l'outil de contrôle 20. En effet, il est envisagé selon l'invention que l'outil de contrôle 20 soit connecté par voie non filaire au boîtier embarqué 10 pour, par exemple, que le boîtier 10 puisse transmettre des alertes AL en temps réel vers l'outil de contrôle 20.

10 En revanche, il est aussi souhaitable que le boîtier embarqué 10 puisse être connecté par voie filaire à l'outil de contrôle 20 pour faire le transfert des lignes de données. En effet, une voie filaire est plus adaptée à la quantité de données alors transférées du boîtier 10 à l'outil de contrôle 20. Par exemple, une connexion RS232 pourra être utilisée.

15 En outre, il peut être envisagé de sécuriser les communications entre le boîtier 10 et l'outil de contrôle 20 par mot de passe.

Il est aussi envisagé de préprogrammer le système électronique de surveillance, de manière à ce qu'il détecte d'éventuelles manipulations sur le boîtier embarqué 10 visant à empêcher son fonctionnement : déconnexion d'un  
20 capteur etc. Une alarme spécifique, préférentiellement envoyée en temps réel vers l'outil de contrôle 20, est alors avantageusement associée à une telle détection. De tels moyens pour empêcher le piratage des boîtiers embarqués sont connus de l'homme du métier et peuvent être implémentés au sein du système électronique selon l'invention.

25 L'outil de contrôle 20 sera également avantageusement capable d'afficher, sur son dispositif d'affichage, des cartes montrant le trajet du véhicule ainsi que les lieux des remplissages de réservoir et, éventuellement, les endroits auxquels une chute du niveau de carburant a été observée.

L'invention permet d'avoir une vision précise détaillée des consommations  
30 de carburant et ainsi de réduire des consommations irrégulières et improductives. L'invention permet donc globalement de réduire les consommations de carburant et de renforcer la rentabilité et la compétitivité des entreprises. En outre, l'invention permet une meilleure gestion globale par la mise en place de tableaux

de bord de suivi divers.

Des engagements dans des démarches structurantes peuvent être engagés par les entreprises de transport routier grâce à l'invention et générer ainsi une source supplémentaire de mobilisation et de motivation de l'ensemble

5 du personnel.

## REVENDEICATIONS

1. Système électronique de surveillance permettant un calcul de consommations de carburant et d'émissions de CO<sub>2</sub> réelles pour un appareil en mouvement ou à l'arrêt avec exclusion ou pas de vols de carburant comprenant un boîtier embarqué (10) sur un appareil (1) incluant au moins un moteur (11), un réservoir (12) et un circuit électrique d'alimentation (13), et un outil de contrôle sédentaire (2) auquel le boîtier embarqué (10) est apte à être connecté par voie filaire ou non,

- le boîtier embarqué (10) comprend :

10 - au moins un connecteur (101) pour la connexion à au moins un capteur spécifique (14) de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau du carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir (12) et pour la réception, par le boîtier (10), de données de niveau de carburant en provenance de ce capteur (14), le capteur spécifique (14) étant étalonné préalablement à la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur (14) est associé de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir (12) et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse,

20 - au moins une horloge (103) apte à fournir des données d'horodatage ;  
- au moins un récepteur (105) pour recevoir des données de géolocalisation et ;

- au moins une mémoire (106) pour enregistrer des lignes de données (LD/H) successives comprenant les données de niveau de carburant, les données d'horodatage et les données de géolocalisation à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes ;

30 - le boîtier embarqué (10) est adapté pour s'alimenter auprès du circuit d'alimentation électrique (13) de l'appareil (1) lorsque l'appareil (1) fonctionne et pour s'alimenter, lorsque l'appareil (1) ne fonctionne pas, auprès d'une batterie autonome (15), apte à se recharger lorsque l'appareil (1) fonctionne ;

- le boîtier embarqué (10) comprend en outre un module de traitement de données (104) capable de détecter une chute de niveau de carburant à position

géographique constante à partir des lignes de données ( $L_{D/H}$ ) successives enregistrées et de communiquer, lorsqu'une chute de carburant à position géographique constante, et donc pour un appareil à l'arrêt, est détectée, une alerte (AL) à l'outil de contrôle (2) en temps réel ou en différé lorsque le boîtier (10) est connecté à l'outil de contrôle (2), le module de traitement de données (104) étant également apte à communiquer des lignes de données ( $L_{D/H}$ ) à l'outil de contrôle (2) ;

10 - l'outil de contrôle (2) est apte à être connecté au boîtier embarqué (10) par voie filaire ou non et comprend au moins une mémoire (20) pour enregistrer les alertes (AL) et les lignes de données ( $L_{D/H}$ ) communiquées par le boîtier embarqué (10), une unité de traitement de données (21) et un écran (22) pour afficher les alertes (AL) et les données communiquées par le boîtier embarqué (10),

- le boîtier (10) comprend en outre des moyens pour détecter le statut en fonctionnement ou non du moteur (11) de l'appareil (1), les données de statut en fonctionnement du moteur étant incluses dans la ligne de données ( $L_{D/H}$ ) pour être traitées par le module de traitement de données (104) de manière à inclure les données de statut de fonctionnement du moteur (11) dans l'alerte communiquée à l'outil de contrôle (2) ;

- l'outil de contrôle (2) déterminant ainsi les temps moteur allumé appareil à l'arrêt et les temps moteur allumé appareil en mouvement.

20

2. Système électronique de surveillance selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour détecter le statut en fonctionnement du moteur sont choisis parmi une connexion à un capteur placé au niveau de la borne d'excitation d'un alternateur du circuit électrique d'alimentation de l'appareil, une connexion sur une prise carrossier donnant l'information moteur tournant, une connexion à la batterie pour réaliser une mesure de la différence de tension aux bornes de la batterie principale, le module de traitement de données connaissant préalablement la différence de tension observée entre une position de clef de contact sur ON et la tension observée avec le moteur allumé.

30

3. Système électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module de traitement de données (104) du boîtier (10) est capable de détecter une hausse de

niveau de carburant à position géographique constante caractéristique de la réalisation d'un remplissage du réservoir (12) à partir des lignes de données successives enregistrées et de communiquer, lorsqu'une hausse de carburant à position géographique constante est détectée, en temps réel ou en différé, un signal spécifique à l'outil de contrôle (2) pour signaler la présence d'un remplissage.

10 4. Système électronique selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'outil de contrôle (2) comprend en outre une interface (23) de saisie de données pour permettre à un utilisateur de saisir des données externes relatives aux remplissages du réservoir (12), l'unité de traitement de données (21) étant adaptée pour recevoir ces données externes saisies, pour détecter des incohérences entre les données externes saisies par l'utilisateur et les signaux spécifiques aux remplissages communiqués par le boîtier embarqué (10).

5. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la périodicité d'enregistrement des lignes de données ( $L_D/H$ ) est comprise entre 60 et 120 secondes.

20 6. Système électronique selon la revendication 5, caractérisé en ce que la périodicité est comprise entre 85 et 95 secondes.

7. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le boîtier (10) comprend en outre un connecteur pour être connecté à au moins un détecteur de position de clé de contact (16) et en ce que les données issues de ce détecteur (16) sont incluses dans la ligne de données ( $L_D/H$ ) et sont traitées par le module de traitement de données (104) de manière à inclure les données de position de clé de contact dans l'alerte communiquée à l'outil de contrôle (2).

30 8. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le boîtier (10) comprend un module d'étalonnage du capteur de niveau de carburant choisi parmi les capteurs du type ultrasonore, les capteurs utilisant

un flotteur, l'étalonnage associant automatiquement de manière bijective, préalablement à la mise en service du système électronique, une valeur de sortie du capteur (14) à chaque position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir (12) et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir.

9. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'unité de traitement de données (21) de l'outil de contrôle (2) est adaptée pour calculer une consommation réelle de l'appareil (1) à partir des lignes de données enregistrées.

10

10. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'unité de traitement de données (21) de l'outil de contrôle (2) est adaptée pour calculer une émission de dioxyde de carbone effectuée par l'appareil (1).

20

11. Système électronique de surveillance selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que, l'appareil ayant une fonction de travail annexe au fonctionnement de son moteur, le boîtier comprend des moyens pour déterminer le statut en fonctionnement de cette fonction de travail annexe, les données de statut en fonctionnement de la fonction de travail annexe étant incluses dans la ligne de données ( $L_D/H$ ), l'outil de contrôle (2) déterminant ainsi les temps moteur allumé appareil à l'arrêt en travail et les temps moteur allumé appareil à l'arrêt hors travail.

30

12. Système électronique de surveillance selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le capteur spécifique (14) présente un corps (141) longitudinal, destiné à être placé verticalement dans le réservoir et réglable dans sa longueur pour pouvoir s'adapter à diverses tailles de réservoir, un bras de levier (142) muni à son extrémité d'un flotteur (143), le bras de levier (142) étant articulé autour d'un axe (144) placé sur l'extrémité basse du corps (141), la position du flotteur (143) correspondant à une mesure analogique de résistance mesurée sur un potentiomètre ou ohmmètre (145) placé sous le trajet du bras de levier (142) à proximité de l'axe (145) du capteur, la valeur de la résistance du potentiomètre (145) est alors variable en fonction de la position du bras de levier (142) qui est due à la flottabilité du flotteur (143) au niveau de la surface de carburant, la position du flotteur (143) étant alors

repérée en fonction de la valeur sortante du potentiomètre (145) entre deux valeurs extrémales, connues préalablement, correspondant au réservoir plein et au réservoir vide, à la suite de l'étalonnage où on associe à la valeur sortante du potentiomètre un volume total en litres présents en réservoir.

10 13. Système électronique de surveillance selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la longueur du bras de levier (142) est modifiable en fonction de l'endroit où sont fixés le flotteur (143) et l'axe de fixation (144) sur le corps (141), l'installation du capteur comprenant deux étapes une étape de réglage de la longueur L du corps (141) de manière à ce qu'elle soit égale à 50 % du diamètre du réservoir quand celui-ci est cylindrique ou 50 % de la hauteur du réservoir quand celui-ci est cubique, carré ou rectangulaire, une étape de réglage de la position du flotteur (143) sur le bras de levier (142) de manière à ce que, quand le bras (142) du flotteur (143) est en position du réservoir plein, la paroi supérieure du flotteur (143) soit à la hauteur de la paroi haute du réservoir et de manière à ce que, pour la position basse du flotteur (143), c'est-à-dire la position en rotation la plus basse du bras (142), le flotteur 143 touche la paroi basse du réservoir (12).

20 14. Boîtier (10) destiné à être embarqué sur un appareil (1) comprenant au moins un réservoir (12), un moteur (11) et un circuit électrique d'alimentation (13), et apte à être connecté par voie filaire ou non à un outil de contrôle (2) sédentaire pour la réalisation du système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comprenant

30 - au moins un connecteur (101) pour la connexion à au moins un capteur spécifique (14) de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau du carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir (12) et pour la réception, par le boîtier (10), de données de niveau de carburant en provenance de ce capteur (14), le capteur spécifique (14) étant étalonné préalablement à la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur (14) est associée de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir (12) et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse,

- au moins une horloge (103) apte à fournir des données d'horodatage ;
- au moins un récepteur (105) pour recevoir des données de géolocalisation et ;

- au moins une mémoire (106) pour enregistrer des lignes de données ( $L_{D/H}$ ) successives comprenant chacune les données de niveau de carburant, les données d'horodatage et les données de géolocalisation à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes ;

10 - le boîtier embarqué (10) est adapté pour s'alimenter auprès du circuit d'alimentation électrique (13) de l'appareil (1) lorsque l'appareil (1) fonctionne et pour s'alimenter, lorsque l'appareil (1) ne fonctionne pas, auprès d'une batterie autonome (15), apte à se recharger lorsque l'appareil (1) fonctionne ;

- le boîtier embarqué (10) comprend en outre un module de traitement de données (104) capable de détecter une chute de niveau de carburant à position géographique constante à partir des lignes de données ( $L_{D/H}$ ) successives enregistrées et de communiquer, lorsqu'une chute de carburant à position géographique constante, et donc pour un appareil à l'arrêt, est détectée, une alerte (AL) à l'outil de contrôle (2) en temps réel ou en différé lorsque le boîtier (10) est connecté à l'outil de contrôle (2), le module de traitement de données (104) étant également apte à communiquer des lignes de données ( $L_{D/H}$ ) à l'outil de contrôle (2),

20 - le boîtier (10) comprend en outre des moyens pour détecter le statut en fonctionnement ou non du moteur (11) de l'appareil (1), les données de statut en fonctionnement étant incluses dans la ligne de données ( $L_{D/H}$ ) pour être traitées par le module de traitement de données (104) de manière à inclure les données de statut de fonctionnement du moteur (11) dans l'alerte communiquée à l'outil de contrôle (2).

15. Outil de contrôle (2) connecté par voie filaire ou non au boîtier embarqué (10) selon la revendication 14, comprenant au moins une mémoire (106) pour enregistrer les alertes (AL) et les lignes de données ( $L_{D/H}$ ) communiquées par le boîtier embarqué (10) à partir desquelles il accède aux temps moteur allumé à l'arrêt et aux  
30 temps moteur allumé en mouvement, un écran (22) pour afficher les alertes (AL) et les données communiquées par le boîtier embarqué (10).

16. Procédé de surveillance destiné à être installé concomitamment au sein d'un boîtier embarqué (10) sur un appareil (1) incluant au moins un moteur (11), un réservoir (12) et un circuit électrique d'alimentation (13), et au sein d'un outil de contrôle (2) sédentaire auquel le boîtier embarqué (10) est apte à être connecté par voie filaire ou non pour la réalisation du système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comprenant les étapes suivantes :

- pour le boîtier embarqué (10) :

10 - étalonnage d'au moins un capteur spécifique (14) préalablement à la mise en service du système électronique de telle façon que chaque valeur de sortie du capteur (14) est associé de manière bijective à une position du niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse du réservoir (12) et à un volume précis de carburant restant dans le réservoir quel que soit le niveau de carburant entre la paroi haute et la paroi basse,

- une étape de lecture (EM1) d'une horloge (103) ;

- une étape de connexion, via au moins un connecteur (101) du boîtier (10), au capteur spécifique (14) de niveau de carburant capable de prendre des mesures quantitatives de niveau de carburant entre une paroi haute et une paroi basse du réservoir (12) et de réception (EM2), par le boîtier (10), de données de niveau de carburant en provenance de ce capteur (14),

20 - une étape de réception (EM3) par le boîtier (10) de données de géolocalisation ;

- une étape de détection du statut en fonctionnement ou non du moteur (11) de l'appareil (1),

- une étape d'enregistrement (EM4), dans une mémoire (106) du boîtier (10), de lignes de données (LD/H) successives comprenant les données de niveau de carburant, les données d'horodatage fournies par l'horloge du boîtier, les données issues du capteur de statut en fonctionnement ou non du moteur et les données de géolocalisation à un instant donné avec une périodicité comprise entre 1 et 240 secondes,

30 - une étape de sélection (EA1) d'alimentation (EA4) sur un critère de fonctionnement du circuit électrique de l'appareil (1), permettant au boîtier (10) de s'alimenter (EA2) auprès du circuit d'alimentation électrique (13) de l'appareil (1) lorsque l'appareil (1) fonctionne et de s'alimenter (EA3), lorsque l'appareil (1) ne

fonctionne pas, d'auprès d'une batterie autonome (15), apte à se recharger lorsque l'appareil (1) fonctionne ;

- une étape de détection (EM5), au sein du boîtier (10), de chute de niveau de carburant à position géographique constante, et donc pour un appareil à l'arrêt, par traitement des données de lignes de données (LD/H) successives enregistrées ;

- une étape de communication, par le boîtier (10), d'une alerte (AL) à l'outil de contrôle (2) en temps réel ou en différé lorsque le boîtier (10) est connecté à l'outil de contrôle (2) et qu'une chute de niveau à position géographique constante a été détectée,

10           - une étape de communication, par le boîtier (10), de lignes de données (LD/H) incluant les données de statut de fonctionnement du moteur (11) à l'outil de contrôle (2) ;

- pour l'outil de contrôle (2),

- une étape de connexion (FM0) au boîtier embarqué (10) par voie filaire ou non ;

- une étape d'enregistrement (FM1), dans une mémoire (20) de l'outil de contrôle (2), des alertes (AL) et des lignes de données (LD/H) communiquées par le boîtier embarqué (10) ;

20           - une étape de détermination des temps moteur allumé appareil à l'arrêt et des temps moteur allumé appareil en mouvement ;

- une étape d'affichage (FM2) des alertes (AL) et des données communiquées par le boîtier embarqué (10).

17. Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel sont enregistrées des instructions pour exécuter les étapes du procédé selon la revendication 16, réalisées au sein du boîtier embarqué lorsque lesdites étapes sont exécutées par un microprocesseur de l'ordinateur, au sein du boîtier embarqué.

30           18. Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel sont enregistrées des instructions pour exécuter les étapes du procédé selon la revendication 16, réalisées au sein de l'outil de contrôle lorsque lesdites étapes sont exécutées par un microprocesseur de l'ordinateur, au sein de l'outil de contrôle.

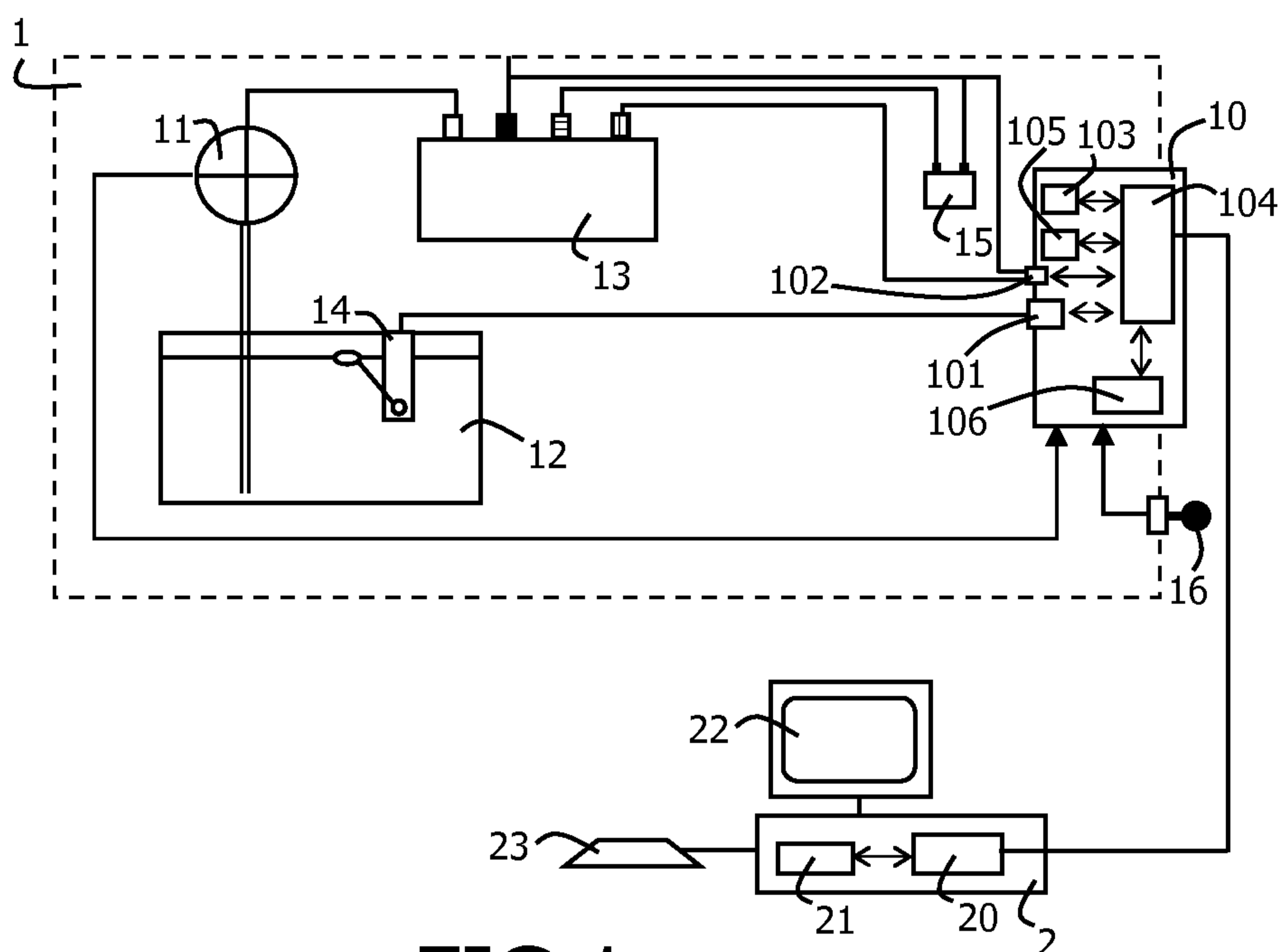


FIG.1

Registre	Date	Heure	V1	V2	V3	Statut 1	Statut 2	V	Loc1	Loc2
2102,	06/09/2009,	21:02:06,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2103,	06/09/2009,	21:03:36,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2104,	06/09/2009,	21:05:06,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2105,	06/09/2009,	21:06:36,	385.7,	426.3,	0.0,	00000000,	00000000,	0,	2236.586,N	10143.321,W
2106,	06/09/2009,	21:08:06,	385.7,	417.3,	0.0,	00010000,	00000000,	10,	2236.586,N	10143.221,W
2107,	06/09/2009,	21:09:36,	385.4,	417.6,	0.0,	00010000,	00000000,	5,	2236.586,N	10143.121,W
2108,	06/09/2009,	21:11:06,	385.0,	417.6,	0.0,	00010000,	00000000,	6,	2236.486,N	10142.921,W
2109,	06/09/2009,	21:12:36,	385.4,	414.5,	0.0,	00010000,	00000000,	33,	2236.186,N	10142.321,W
2110,	06/09/2009,	21:14:06,	383.7,	414.3,	0.0,	00010000,	00000000,	41,	2235.786,N	10141.421,W
2111,	06/09/2009,	21:15:36,	382.5,	413.0,	0.0,	00010000,	00000000,	27,	2235.386,N	10140.521,W
2112,	06/09/2009,	21:17:06,	381.7,	411.5,	0.0,	00010000,	00000000,	26,	2235.403,N	10139.749,W
2113,	06/09/2009,	21:18:36,	381.2,	412.4,	0.0,	00010000,	00000000,	23,	2235.003,N	10139.549,W
2114,	06/09/2009,	21:20:06,	375.6,	408.9,	0.0,	00010000,	00000000,	46,	2234.467,N	10138.905,W
2115,	06/09/2009,	21:21:36,	370.9,	402.3,	0.0,	00010000,	00000000,	52,	2233.867,N	10138.105,W
2116,	06/09/2009,	21:23:06,	362.1,	388.7,	0.0,	00010000,	00000000,	47,	2233.015,N	10136.972,W
2117,	06/09/2009,	21:24:36,	362.4,	389.0,	0.0,	00010000,	00000000,	44,	2231.921,N	10136.495,W
2118,	06/09/2009,	21:26:07,	361.3,	388.8,	0.0,	00010000,	00000000,	54,	2231.097,N	10135.405,W
2119,	06/09/2009,	21:27:37,	361.2,	387.5,	0.0,	00010000,	00000000,	49,	2230.258,N	10134.283,W

FIG.2

Véhicule en marche	Flux max de consommation : 100	Flux max de remplissage : 6500
Stationné, moteur allumé	Flux max de consommation : 50	Flux max de remplissage : 6500
Stationné, moteur éteint	Flux max de consommation : 20	Flux max de remplissage : 6500

FIG.3A

Site	Immatriculation	Date/Heure	Volume	Chauffeur
Marseille	188DH9	280902 080741	60.80	NO1
Nice	233EB9	070909 181107	54.20	JK1
Toulon	1234756apm13	070909 181107	54.20	QR1
Toulon	1234756RCS13	070909 181107	54.20	ST1
Nice	017EB9	070909 073817	29.6	CD1
Toulon	1234756apm13	030909 085540	40.00	QR1
Toulon	1234756RCS13	030909 085540	40.00	ST1

FIG.3B

Registre	Date	Heure	V1	V2	V3	Statut1	Statut2	V	Loc1	Loc2
1,	31/08/2009,	12:43:35,	283.0,	444.0,	450.7,	01011000,	00000000,	0,	1931.643,N,	09909.819,W
2,	31/08/2009,	12:45:05,	283.0,	444.0,	450.7,	00011000,	00000000,	0,	1931.644,N,	09909.819,W
3,	31/08/2009,	12:46:35,	283.0,	444.0,	450.7,	00010000,	00000000,	0,	1931.644,N,	09909.819,W
4,	31/08/2009,	12:48:05,	283.0,	444.0,	450.7,	00011000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.819,W
5,	31/08/2009,	12:49:35,	283.0,	444.0,	450.7,	00010000,	00000000,	0,	1931.640,N,	09909.819,W
6,	31/08/2009,	12:51:05,	283.0,	444.0,	450.7,	01010000,	00000000,	0,	1931.639,N,	09909.818,W
7,	31/08/2009,	12:52:35,	283.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
8,	31/08/2009,	12:54:05,	283.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
9,	31/08/2009,	12:55:35,	283.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
10,	31/08/2009,	12:57:05,	271.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
11,	31/08/2009,	12:58:35,	256.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
12,	31/08/2009,	13:00:05,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
13,	31/08/2009,	13:01:35,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
14,	31/08/2009,	13:03:05,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W
15,	31/08/2009,	13:04:35,	244.0,	444.0,	450.7,	01000000,	00000000,	0,	1931.641,N,	09909.818,W

FIG.4A



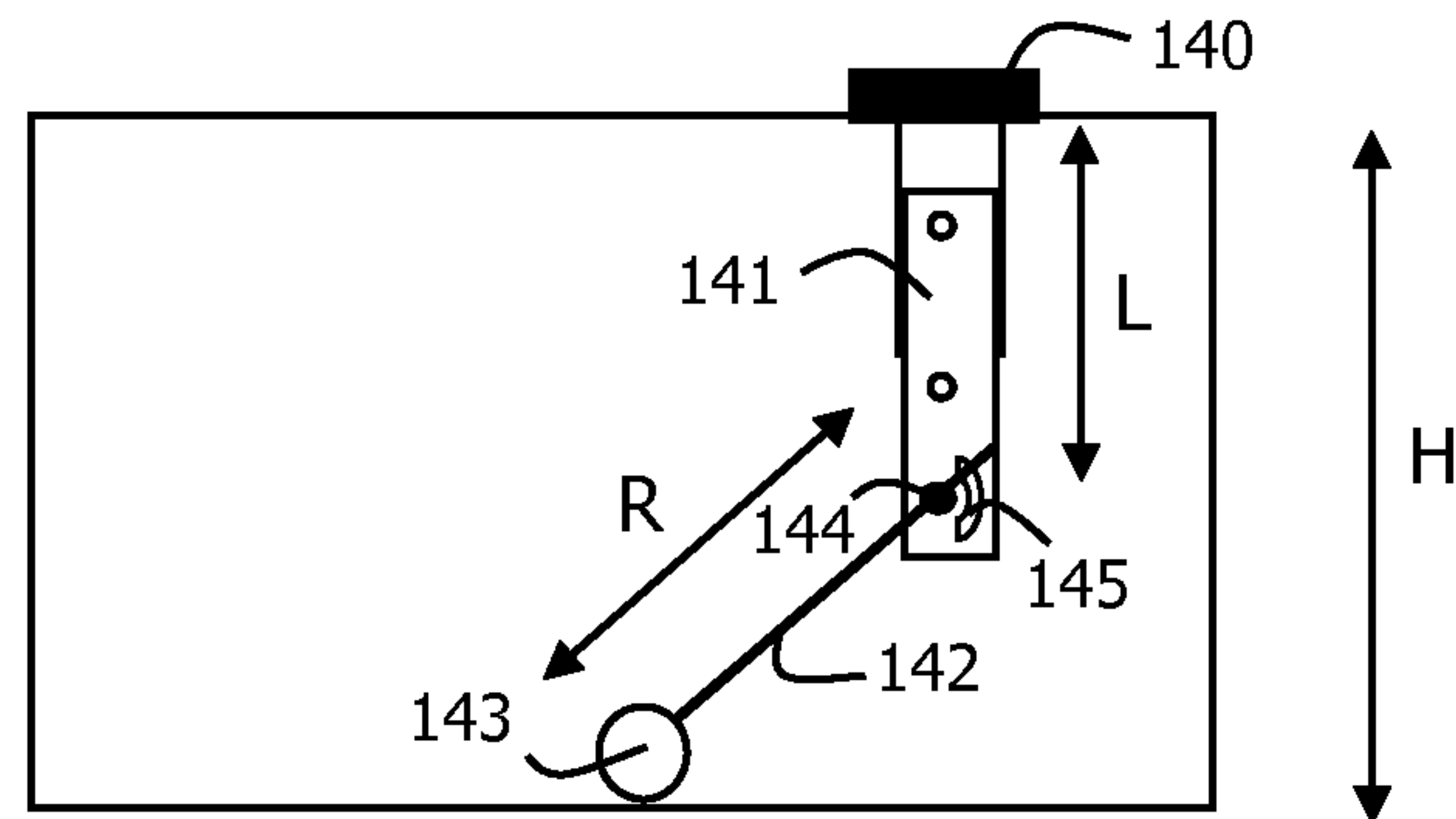


FIG.5

Point	Signal Capteur	Quantité de carburant (litres)
11	25906	200.0
12	25667	220.0
13	25105	240.0
14	24227	260.0
15	23618	280.0
16	23214	300.0
17	22618	320.0
18	21818	340.0
19	20862	360.0
20	19792	389.0

FIG.6

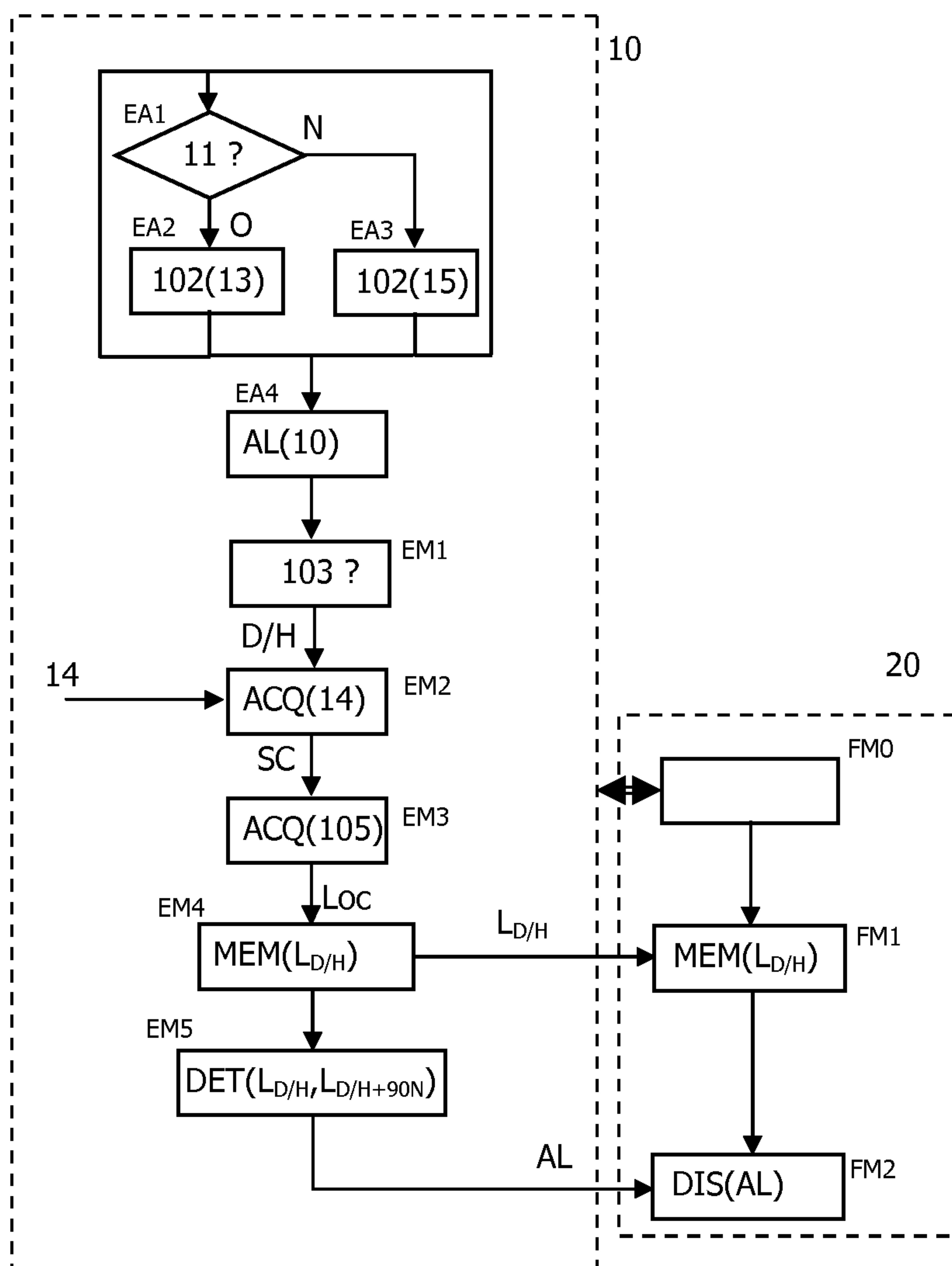


FIG.7

Site	Immatriculation	Conso l/100km	Conso l/h	Litres consommés	Distance parcourue	%TMAVM sur t total	PM	Fin PM	TeqCO2 Amont	TeqCO2 Combustion
Chauffeur : (3)										
Toulon	741452D	17.51	2.75	110.00	628.28	25.00%	275909 2305	15709 1706	0.00 T	0.20T
Marseille	188DH9	100.20		34.60	34.53	.00%	215409 1609	22009 0009	0.00 T	0.10 T
Nice	017EB9	12.98		250.20	1927.20	.00%	295809 1907	74409 0509	0.10 T	0.50 T
Total		43.56	2.75	394.80	2590.01	8.33%			0.10 T	0.80 T
Chauffeur : BC1 (1)										
Nice	017EB9	3.87		11.40	294.99	.00%	42909 1609	65009 1609	0.00 T	0.00 T
Total		3.87		11.40	294.99	.00%			0.00T	0.00T
Chauffeur : CD1 (1)										
Nice	017EB9	62.06		446.10	718.80	.00%	74509 0509	94509 1109	0.10 T	1.00 T
Total		62.06		446.10	718.80	.00%			0.10T	1.00T
Chauffeur : COD2 (1)										
Marseille	188DH9	37.96		358.50	944.46	.00%	224509 0509	235009 1609	0.10 T	0.80 T
Total		37.96		358.50	944.46	.00%			0.10 T	0.80 T

FIG.8

